



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES**

# **CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA EMPRESA LOGÍSTICA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO EN PATERNA (VALENCIA)**

AUTOR: Juan Vicente Samarín García

TUTOR: Francisco Javier Pellicer Climent

**Curso Académico: 2014-15**



A mis padres , Vicente y Helena  
y a mi hermana Andrea.  
Lo mejor está por llegar.



## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene por objeto el diseño y cálculo estructural de una nave destinada a albergar una empresa logística, así como la definición de los principales aspectos funcionales y económicos relativos a su construcción . Dicha nave contendrá en su interior zonas de almacenamiento , oficinas e instalaciones para los empleados. . La planta industrial se situará en el Polígono Industrial Fuente del Jarro, en el municipio de Paterna , Valencia

**Palabras clave :** Nave industrial , Calculo estructural , Logística , Proyecto de construcción



# ÍNDICE

<b>DOCUMENTO 1 : MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
1. OBJETO.....	5
2. ANTECEDENTES.....	5
3. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	5
3.1 DIRECCIÓN DE LA NAVE .....	5
3.2 DESCRIPCIÓN DEL POLÍGONO.....	5
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	7
4. NORMATIVA APLICADA.....	8
5. NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS.....	8
5.1 DIMENSIONES.....	8
5.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	9
6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA.....	10
6.1 ACTUACIONES PREVIAS .....	10
6.2 CIMENTACIÓN Y SOLERA.....	11
6.3 SOLERA.....	12
6.4 CERRAMIENTOS .....	12
6.5 ESTRUCTURA .....	13
6.6 MATERIALES .....	17
7 PRESUPUESTO.....	18
<b>-ANEJO I: NORMATIVA URBANISTICA.....</b>	<b>19</b>
<b>-ANEJO II : CÁLCULOS.....</b>	<b>25</b>
1.- DATOS DE OBRA.....	25
1.1.- Normas consideradas.....	25
1.2.- Estados límite.....	25
2.- ESTRUCTURA .....	28
2.1.- Geometría.....	28
2.2.- Placas de anclaje.....	57
3.- CIMENTACIÓN.....	60
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	60

3.2.- Vigas .....	63
<b>DOCUMENTO 2 : PRESUPUESTO .....</b>	<b>67</b>
1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	69
2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES .....	72
3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	74
 <b>DOCUMENTO 3 : PLANOS .....</b>	 <b>75</b>
01 Localización del polígono y situación de parcela.....	77
02 Distribución en parcela .....	78
03 Distribución en planta.....	79
04 Replanteo 1 .....	80
05 Replanteo 2 .....	81
06 Cimentación planta .....	82
07 Detalles zapatas 1 .....	83
08 Detalles zapatas 2 .....	84
09 Detalles zapatas 3 .....	85
10 Detalles vigas de atado .....	86
11 Detalles placas de anclaje 1 .....	87
12 Detalles placas de anclaje 2 .....	88
13 Detalles placas de anclaje 3 .....	89
14 Estructura 3D .....	90
15 Pórtico interior y pórtico de fachada.....	91
16 Estructuras de fachadas laterales .....	92
17 Estructura de cubierta .....	93
18 Alzados fachada frontal y trasera .....	94
19 Alzados fachadas laterales .....	95
20 Cubierta .....	96
21 Detalles constructivos 1.....	97
22 Detalles constructivos 2 .....	98
23 Detalles constructivos 3 .....	99



# MEMORIA

<b>DOCUMENTO 1 : MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
1. OBJETO.....	5
2. ANTECEDENTES.....	5
3. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	5
3.1 DIRECCIÓN DE LA NAVE .....	5
3.2 DESCRIPCIÓN DEL POLÍGONO.....	5
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	7
4. NORMATIVA APLICADA.....	8
5. NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS.....	8
5.1 DIMENSIONES.....	8
5.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	9
6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA.....	10
6.1 ACTUACIONES PREVIAS .....	10
6.2 CIMENTACIÓN Y SOLERA.....	11
6.3 SOLERA.....	12
6.4 CERRAMIENTOS .....	12
6.5 ESTRUCTURA .....	13
6.6 MATERIALES .....	17
7 PRESUPUESTO.....	18
<b>-ANEJO I: NORMATIVA URBANÍSTICA.....</b>	<b>19</b>
<b>-ANEJO II : CÁLCULOS.....</b>	<b>25</b>
1.- DATOS DE OBRA.....	25
1.1.- Normas consideradas.....	25
1.2.- Estados límite.....	25
2.- ESTRUCTURA .....	28
2.1.- Geometría.....	28
2.2.- Placas de anclaje.....	57
3.- CIMENTACIÓN.....	60
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	60
3.2.- Vigas .....	63

## **1. OBJETO**

El objeto del presente trabajo es la proyección de una nave industrial destinada a una empresa logística situada en el Polígono Industrial de Fuente del Jarro en Paterna , Valencia. Para dicha nave se ha realizado el cálculo y el diseño de los elementos metálicos estructurales y de cimentación.

## **2. ANTECEDENTES**

El proyecto se ha redactado como Trabajo de Final de Grado con el fin de acceder al título de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales , cumpliendo con la normativa la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia .

En el presente trabajo, la elección del emplazamiento así como las características de la nave las ha llevado a cabo el alumno, el cuál desarrolla el proyecto bajo la supervisión de un profesor del Departamento de Ingeniería de la Construcción y de Proyectos de Ingeniería.

## **3. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

### **3.1 DIRECCIÓN DE LA NAVE**

La nave proyectada está localizada en el Polígono Industrial Fuente del Jarro , en Paterna (Valencia ). La parcela seleccionada es la 11A , y se encuentra entre las calles Algepser y Velluter, como queda mostrado en el plano *02 Distribución en parcela*.

### **3.2 DESCRIPCIÓN DEL POLÍGONO**

#### **3.2.1 Características generales**

El Polígono Industrial de Fuente del Jarro cuenta con 2.460.799 m<sup>2</sup> , en los cuáles se encuentran una gran variedad de servicios dirigidos a la actividad industrial .Por otra parte , el polígono cuenta con una red viaria privilegiada . En la actualidad existen más de 500 empresas establecidas. La distribución de superficies es la siguiente :

Zonas verdes	<b>164.267 m<sup>2</sup></b>
Dotaciones	<b>15.791 m<sup>2</sup></b>
Red viaria	<b>540.735 m<sup>2</sup></b>
Manzanas industriales	<b>1.665.006 m<sup>2</sup></b>
Total	<b>2.460.799 m<sup>2</sup></b>

*Tabla 1 . Distribución de superficies del polígono industrial.*

Al estar en el medio de una confluencia de importantes carreteras , este polígono posee una localización muy adecuada para el tipo de actividad que estamos tratando . Tiene acceso directo a carreteras que conectan Valencia con otros centros urbanos del país , como Madrid o Barcelona . Por otra parte, la cercanía al Aeropuerto de Manises y al Puerto de Valencia confieren al polígono una importante ventaja para la actividad logística , en la cuál el tiempo es un factor determinante.

### **3.2.2 Normativa**

De las ordenanzas del polígono se puede destacar la siguiente información :

- Ocupación mínima : 30% de la parcela.
- Área destinada a aparcamientos : 10% de la superficie en planta de la nave.
- Altura máxima : Libre.
- Retranqueo frontal: 5 metros mínimo.
- Retranqueo en fondo : 5 metros mínimo.
- Retranqueo lateral : 3 metros.

Para más información consultar la normativa adjunta en el Anejo I.

### **3.2.3 Accesos**

El polígono industrial se encuentra dentro del término municipal de Paterna , a 10 km al Noroeste de la ciudad de Valencia y unida a ella mediante la pista de Ademuz. También se encuentra enlazada a la capital a través de la carretera Paterna-Liria. Está conectada con otras ciudades como Barcelona, Madrid y Alicante al poseer entrada y salida directa al By-pass que lo rodea . También tiene un buen enlace con el Aeropuerto , el Puerto y la Feria de Muestra . En la *Tabla 2* se muestra un resumen de los lugares de interés industrial más relevantes.

Valencia	<b>13 Km</b>
Aeropuerto de Valencia	<b>4 Km</b>
Puerto de Valencia	<b>23 Km</b>
Puerto de Sagunto	<b>35 Km</b>

*Tabla 2 . Distancias del polígono a lugares de interés industrial.*

A continuación se detallan los distintos accesos del Polígono:

<b>Noroeste</b>	By-pass
<b>Sureste</b>	V-615 Aeropuerto -Feria de muestras
<b>Suroeste</b>	N-335
<b>Noreste</b>	VV-6101 Paterna -La Cañada

*Tabla 3. Accesos del polígono.*

### **3.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA**

La parcela donde se construirá la nave ocupará la parte central de la manzana 11A ,la cuál se encuentra en la zona este del polígono , concretamente entre la Calle Velluter y la Calle Algepser, estando la fachada frontal del edificio hacia esta última. La superficie total de dicha manzana es de 18625 m<sup>2</sup> .

Como queda mostrado en el plano *04 Replanteo*, la parcela seleccionada se encuentra situada a 80 metros del límite lateral de la manzana y comprende unos 5868 m<sup>2</sup> de ésta , incluidos los retranqueos y zonas destinadas a aparcamientos . Tendrá forma rectangular, con 81.5 m de fondo y 72 m de largo. El área destinada a la edificación de la nave será de 4356 m<sup>2</sup> (66m x 66 m) , lo que supone un 74.2% en planta , cumpliendo así el 30% mínimo exigido en la ordenanza 6ª referente a la edificación parcial de parcelas .

Por otra parte , la parcela dispondrá de aparcamientos en la parte frontal y trasera de la nave, con un área total de 1116 m<sup>2</sup> , siendo un 25.6% de la superficie destinada a la nave , cumpliéndose el mínimo de 10% indicado en las ordenanza 4ª.

En esta parcela no existe ninguna construcción, por lo que no será necesario realizar derribos previos al inicio de la construcción . A continuación se detallan las características geométricas de la parcela seleccionada:

Área total	<b>5868 m<sup>2</sup></b>
Frente	<b>72 m</b>
Fondo	<b>81.5 m</b>
Retranqueo frente	<b>10.5 m</b>
Retranqueo fondo	<b>5 m</b>
Retranqueo lateral	<b>3 m</b>

*Tabla 4. Resumen características geométricas de la parcela.*

#### **4. NORMATIVA APLICADA**

Para este proyecto se ha prestado atención al cumplimiento de la normativa técnica vigente contenida en los siguientes documentos:

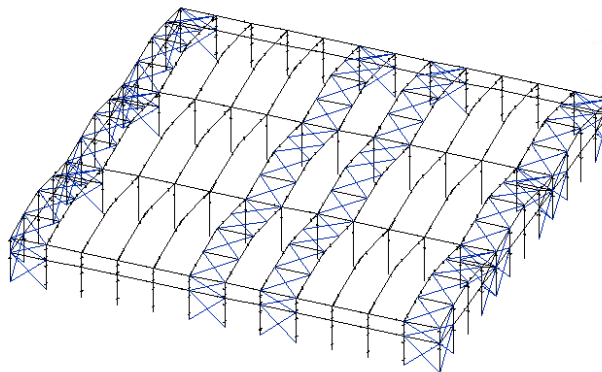
- Código Técnico de la Edificación , aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) , aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio.
- Ordenanzas Reguladoras del Polígono Industrial Fuente del Jarro (Paterna).

#### **5. NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS**

##### **5.1 DIMENSIONES**

Por ser una nave destinada a logística , el espacio de almacenamiento y el flujo de mercancías son factores importantes para el buen funcionamiento de la empresa , por ello las soluciones adoptadas para la tipología y las dimensiones serán muy relevantes .

La solución que ha sido adoptada consiste en una nave a base de pórticos triples .Esta estructura aporta un gran volumen de almacenamiento así como una adecuada distribución de los accesos.



*Figura 1. Solución adoptada para la estructura.*

La nave tiene un área total de 4356 m<sup>2</sup> , 66 m de ancho por 66 m de largo. La altura de cumbrera es de 9 m y la de los pilares de 7.5 . El volumen total es de 35937 m<sup>3</sup>.

Para el acceso del personal y empleados la nave consta de una puerta en la fachada frontal y otra en la trasera , tal y como indica el plano *02 Distribución en parcela* . El acceso de los vehículos a la parcela se realiza directamente desde la carretera , facilitando así una mayor rapidez en las labores de carga y descarga .

En la parte frontal , el acceso para la carga de mercancía se consigue mediante puertas seccionales colocadas entre los pilares de los pórticos interiores. En esta parte también se encuentra una puerta simple que servirá de acceso a la oficina principal .En la parte trasera se encuentra otra entrada orientada al parking , pensada de uso exclusivo para los empleados.

## **5.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

La distribución en planta adoptada ha sido pensada para optimizar al máximo el flujo de mercancías desde las zonas de almacenamiento hasta las zonas de carga y descarga . Por otra parte, también se ha dado importancia a la coordinación y supervisión de la oficina principal sobre la recepción y preparación de envíos . De este modo se ha optado por crear dos zonas de carga y descarga separadas por la zona de oficinas , lo cual permitirá un adecuado flujo de información entre los trabajadores de la oficina , del almacén y de transporte. El acceso de mercancías dispuesto en una única fachada también supone una mayor flexibilidad en las tareas de carga y descarga , al poderse utilizar cualquier puerta como carga o descarga si lo requieren las circunstancias . Por otra parte , al estar la zona de "picking" en una sola fachada , las carretillas pueden cargar , descargar y circular por el almacén realizando un trayecto menor en comparación con el que se daría si las zonas de carga y descarga tuviesen una separación considerable entre ellas , por ejemplo en fachadas opuestas con accesos desde calles distintas .

Las zonas destinadas a los trabajadores del almacén (comedor , vestuarios y baños de empleados) han sido dispuestas en la parte trasera , a corta distancia de la entrada y de los aparcamiento .Para mayor seguridad, alejadas también de las zonas en las que existe un alto movimiento de montacargas .

En el plano 02 *Distribución en planta* y en la *Figura 2* se muestra detalladamente la distribución de las distintas zonas con las que cuenta la nave . A continuación se detalla un cuadro resumen de las superficies.

<b>1</b>	Comedor y zona de descanso	45.3 m2
<b>2</b>	Vestuarios	30.2 m2
<b>3</b>	Baños empleados	15.1 m2
<b>4</b>	Baños oficinas	7.5 m2
<b>5</b>	Oficinas	83.1 m2
<b>6</b>	Zona descanso de transportistas	22.4 m2
<b>7</b>	Baños transportistas	7.8 m2
<b>8</b>	Superficie para almacenamiento	912 m2

*Tabla 5. Cuadro de superficies.*

Un resumen del proceso de la empresa es el siguiente :

Cuando un vehículo aparca en alguna de las puertas de descarga , se procede a extraer las mercancías de su interior mediante montacargas , la cercanía a las oficinas permite una rápida clasificación y etiquetado , tras lo cual se procede al envío de la mercancía a su posición final dentro del almacén. Para los envíos se procede a preparar los lotes necesarios en las inmediaciones de las puertas de carga .Estos lotes quedarán a la espera de la disponibilidad de algún vehículo para el transporte a su destino . Cualquier vehículo que finalice la descarga puede ir con facilidad a la zona de carga para un nuevo envío .

En las siguiente figura se muestra el flujo de mercancías de entrada y salida así como el recorrido dentro de la nave:

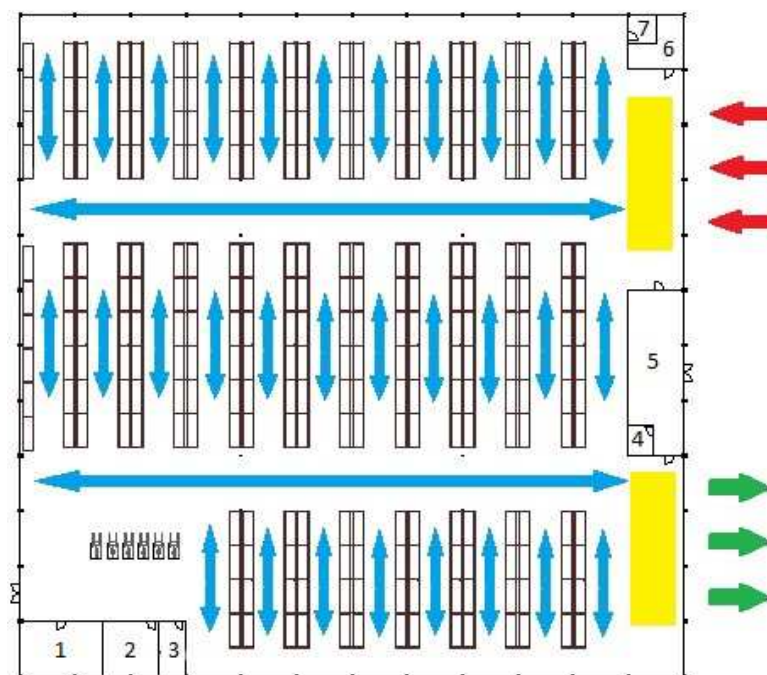


Figura 2. Flujo de mercancías y recorridos.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA

### 6.1 ACTUACIONES PREVIAS

Antes del inicio de la construcción de la nave , se procederá a las labores de preparación del terreno . Puesto que no existen edificaciones en la parcela , no será necesario realizar derribos. Las acciones a llevar a cabo serán las siguientes:

#### 6.1.1 Retirada de la capa de tierra vegetal

Como primera acción se retirará cualquier tipo de vegetación superficial presente en la parcela. Para ello serán necesarios medios mecánicos .



### **6.1.2 Desbroce y limpieza del terreno**

Con medios mecánicos despeja y limpia la parcela de cualquier tipo de escombros hasta una profundidad mínima de 25 cm.

### **6.1.3 Excavación del terreno**

Para la colocación de los elementos de cimentación (zapatas y vigas de atado) se procederá a realizar zanjas en el terreno, retirando todo el volumen de tierra ocupado. La tierra será cargada en camiones y transportada al vertedero.

### **6.1.4 Relleno y extendido de zahorra**

Como paso previo a la construcción de la solera, se procede al relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos (moto niveladora y rodillo autopropulsado). El relleno será de 25 cm de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor modificado.

## **6.2 CIMENTACIÓN Y SOLERA**

Una vez finalizadas la preparación del terreno y excavaciones se procede a la preparación de la solera y de los elementos de cimentación de la estructura. Los pasos a seguir son los siguientes:

### **6.2.1 Vertido de hormigón de limpieza**

Para la nivelación necesaria para la colocación de las zapatas y las vigas de atados, se vierten en las zanjas realizadas 10 cm de hormigón de limpieza HL-150.

Esta capa no tiene función estructural, y con ella se obtiene un asiento firme para el ferrallado y los encofrados, además se garantiza que el hormigón de las cimentaciones no se mezcle con el terreno.

### **6.2.2 Zapatas y vigas de atado**

La función de las zapatas es el anclaje de los pilares y la transmisión de esfuerzos al terreno. Debido a la tipología de la nave, existen varios tipos de pilares distintos, para los cuales se han generado sus correspondientes configuraciones de zapata. A continuación se detallan las características de cada una de ellas:

Elemento	Unidades	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	B500 S (Kg)
Zapatas tipo A	22	2.2	2.2	0.6	1927.2
Zapatas tipo B	8	2.7	2.7	0.6	1031.2

Zapatas tipo C	11	3	2.1	0.9	2008.6
Zapatas tipo D	11	3	2.1	0.9	2008.6
Zapatas tipo E	18	2.1	2.1	0.6	1362.6

*Tabla 6. Características de las zapatas empleadas*

La unión de las zapatas se realiza mediante vigas de atado . Estarán conectadas entre sí las zapatas correspondientes al pórtico de fachada y por otra parte aquellas de los pórticos interiores. Mediante las vigas de atado se consigue evitar que las acciones horizontales sobre la nave provoquen desplazamientos relativos entre las zapatas . El siguiente cuadro muestra las características de las vigas de atado empleadas:

Elemento	Unidades	Ancho (m)	Espesor (m)	B500 S (Kg)
Vigas de atado	72	0.4	0.4	2131.2

*Tabla 7. Características de las vigas de atado empleadas*

En el plano adjunto *06 Cimentación en planta* se detalla la solución para la disposición de las zapatas y vigas de atado.

### **6.3 SOLERA**

El pavimento de la nave será una solera semipesada formada por una capa de 15 cm de espesor realizada con hormigón HA 25/B/20/Ila y extendida sobre los 25 cm de zahorra previamente mencionados.

### **6.4 CERRAMIENTOS**

#### **6.4.1 Cerramiento de cubierta**

El cerramiento de cubierta se realiza mediante paneles multicapa de chapas de acero galvanizado y espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> rígido. Estos paneles se apoyan sobre correas de perfil C conformados en frío ,fijándose ambos elementos mediante tornillos . De esta forma se consigue la inclinación necesaria para posibilitar la evacuación de aguas pluviales hacia los canalones.

#### **6.4.2 Cerramiento de fachada**

Para los cerramientos exteriores se han dispuesto paneles nervados de 40 mm. de espesor, compuesto por chapas de acero galvanizado y relleno intermedio de espuma de poliuretano rígido . Esta solución se ha decidido debido a su simplicidad estructural y adecuada protección frente a la lluvia .

En la fachada frontal también será necesario instalar 7 puertas seccionales de acceso para las zonas de carga y descarga , todas ellas de 4000x2860 mm , realizadas con paneles fabricados con dos chapas de acero galvanizado, con relleno entre ambas de espuma de poliuretano inyectada, hasta formar un panel de 40 mm. Estas puertas serán instaladas entre los pilares de la fachada frontal tal y como se aprecia en el plano 18 *Alzados fachada frontal y trasera* .

### **6.5 ESTRUCTURA**

La nave proyectada está construida a base de pórticos triples dispuestos con una separación de 5.5 m entre ellos , hasta conseguir un fondo de 66 metros.

El acero utilizado en los perfiles IPE y HEB es el S275 JR obtenido mediante laminación en caliente ,con un límite elástico es de 275 MPa , y módulo de elasticidad de 210 GPa. Por otra parte, para las correas se ha utilizado acero S235 JR conformado en frío.

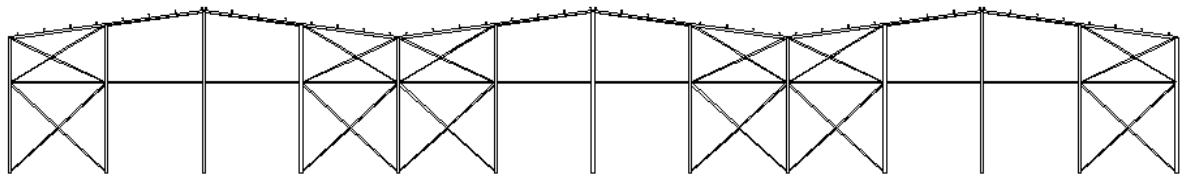
Para la modelización y el cálculo estructural de la nave se ha utilizado el programa CYPE versión 2012. Para la generación de la geometría , cargas y el dimensionamiento de las correas se ha utilizado el Generador de Pórticos . Posteriormente , mediante el Nuevo Metal 3D se ha procedido al diseño y dimensionamiento de la estructura y cimentaciones.

Los elementos para los que se han calculado los perfiles son los siguientes:

- Pórticos de fachada.
- Pórticos interiores.
- Viga contraviento (arriostramiento de cubierta).
- Cruces de San Andrés ( arriostramiento lateral).
- Correas.
- Viga perimetral.

#### **6.5.1 Pórticos de fachada**

El pórtico de fachada está compuesto por un pórtico triple compuesto por 13 pilares separados 5.5 m entre sí sobre los que descansan las jácenas . Los perfiles exteriores tienen una altura de 7.5 m , mientras que la altura de cumbrera es de 9 m . Esta disposición hace que la jácena forme un ángulo de 7.76° .



*Figura 3. Pórtico de fachada.*

El arriostramiento del pórtico de fachada se consigue mediante montantes entre los pilares, situados a una altura de 5 m , y mediante 2 diagonales situadas en los extremos y a ambos lados de los pilares centrales . En la figura superior se muestra la disposición mencionada .

El cálculo realizado con el programa CYPE arroja como resultado las dimensiones de los perfiles a utilizar para el pórtico de fachada . Éstos son :

Jácena : IPE 140

Pilares de fachada: IPE 360

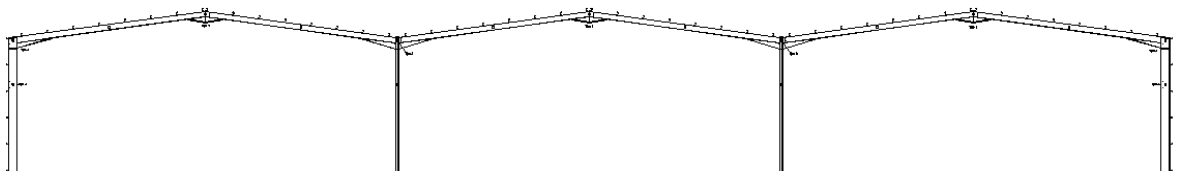
Montantes : # 90 x 3

Diagonales : L 80 x 80 x 8

#### **6.5.2 Pórticos interiores**

Los pórticos interiores están formados por pilares separados por una luz de 22 m sobre los cuales descansan las jácenas . Para la nave se disponen un total de 11 pórticos interiores , separados entre sí por una distancia (crujía) de 5.5m. Al igual que en la fachada , los pórticos interiores tienen una altura de cumbrera de 9 m y pilares de 7.5 m , formando las jácenas un ángulo de 7.76°.

Todos los perfiles son IPE a excepción de los pilares que son compartidos por dos pórticos , para los que se ha elegido un perfil HEB para así facilitar la unión con las jácenas a ambos lados del perfil. A continuación se muestra la disposición de los perfiles



*Figura 4. Pórtico interior*

Para la unión entre jácenas y pilares se han utilizado cartelas para aportar una mayor rigidez a la estructura. De no utilizarse este tipo de unión , los resultados de los cálculos indican que la dimensión de los perfiles deberían aumentarse , lo que provocaría el incremento en peso de la estructura y el consiguiente impacto negativo sobre el presupuesto.

El cálculo realizado con el programa CYPE arroja como resultado las dimensiones de los perfiles a utilizar para los pórticos interiores. Éstos son :

-Jácena: IPE 330

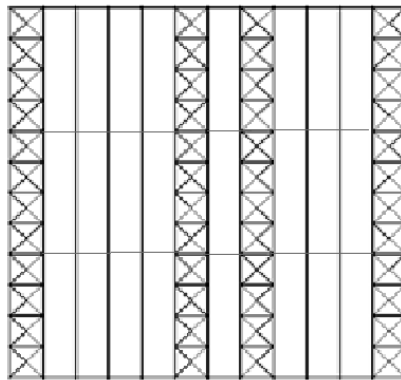
-Pilares exteriores : IPE 500

-Pilares interiores: HE 160 B

### **6.5.3 Vigas contraviento**

Para la estructura de la nave se ha dispuesto una viga contraviento en los faldones localizados entre los pórticos de fachada y el primer pórtico interior. Este elemento funciona como medio para transmitir, hacia las cruces de San Andrés, los esfuerzos producidos por la acción del viento sobre los pórticos de fachada.

Las vigas contraviento están compuestas por montantes y diagonales, y se configuran como vigas Pratt. La figura siguiente muestra en detalle su disposición en la nave.



*Figura 5. Vigas contraviento.*

Ante la acción del viento frontal en el pórtico de fachada (presión), los montantes trabajan a compresión y las diagonales a tracción. Las diagonales se doblan para que la viga contraviento pueda transmitir los esfuerzos en caso de viento en la dirección opuesta. Por otra parte, los montantes están dispuestos de tal forma que uno de sus extremos coincida con la cabeza de los pilares de los pórticos de fachada. De esta forma se asegura que la acción del viento solo transmita esfuerzos axiales.

El CTE indica que "*pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud*". Puesto que la nave tiene 66 metros de fondo, en la parte intermedia (Fig. 5) se ha optado por doblar el pórtico con las dos vigas contraviento. De este modo se podrán colocar los apoyos deslizantes para las correas, y así evitar las acciones térmicas.

Tras el cálculo de CYPE y aplicación de los criterios de esbeltez correspondientes, se tiene que los perfiles necesarios para la viga contraviento son :

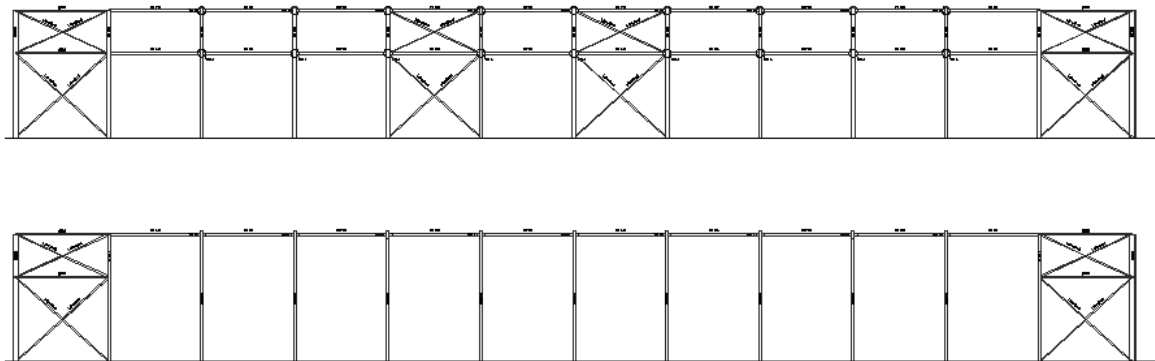
-Diagonales: L 50 x 50 x 4

-Montantes: # 90 x 3

#### **6.5.4 Cruz de San Andrés**

El arriostramiento lateral forman parte del sistema contraviento , éste está formado por dos cruces de San Andrés y un montante. Con esta disposición se consigue que los esfuerzos causados por las acciones del viento sean transmitidos hacia la cimentación. Será necesario colocar cruces de San Andrés entre los pilares del pórtico de fachada y el primer pórtico interior .También formaran parte del sistema contraviento instalado en la zona intermedia de la nave (doble pórtico).

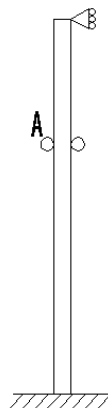
Esta disposición puede apreciarse en la siguiente imagen .



*Figura 6. Cruces de San Andrés. Secciones A-D y secciones B-C*

#### **6.5.5 Vigas perimetrales**

Las vigas perimetrales son elementos de arriostramiento lateral dispuestos entre los pórticos interiores . Con este elemento, los pilares quedan unidos a una altura de 5 metros y al nivel de sus extremos .Ambas vigas quedan mostradas en la figura anterior (Fig. 6). Con ellas se consigue limitar el movimiento de los pilares en el plano perpendicular al pórtico , como se muestra en la siguiente figura.



*Figura 7*

Con esta disposición se consigue disminuir la longitud equivalente de pandeo .De este modo se puede evitar la aparición de este fenómeno con un pilar de menor sección y coste .

Tras el cálculo, el perfil óptimo para las vigas perimetrales de esta nave es el IPE 140.

#### 6.5.6 Correas

Las correas se instalan para sujetar la cubierta y los cerramientos laterales , de este modo se transmite al resto de la estructura las acciones externas , como el viento y la nieve .Las correas se extienden hasta cubrir toda la longitud de la nave (66 m ).

Para esta nave se han utilizado correas de tipo CF en la cubierta e IPE en los laterales .La figura 4 muestran la disposición de las correas en la estructura.

Tras el análisis , los perfiles necesarios son :

- Correas de cubierta : CF-160x2.0 (Acero S235 JR conformado en frío).
- Correas laterales : IPE 120 (Acero S275 JR)

### 6.6 MATERIALES

Para la construcción de la nave , los principales materiales a emplear son:

- Acero S275 JR
- Acero S235 JR
- Acero corrugado B500 S
- Hormigón HA-25
- Hormigón de limpieza HL-150

En el Anejo II *Cálculo* , se detallan las dimensiones , pesos y volúmenes utilizados . A continuación se muestran los cuadros resumen correspondientes a cada material:

Acero S275 JR			
Perfiles	Elementos	Longitud total (m)	Peso total (Kg)
IPE 500, Simple con cartelas	Pilares pórticos interiores	165000	15024.9
IPE 330, Simple con cartelas	Jácnas pórticos interiores	732719	40654.35
IPE 360	Pilares pórticos de fachada	213000	12155.8
IPE 140	Jácnas pórticos de fachada	463222	5963.52
	Vigas perimetrales		
IPE 120	Correas laterales	792	8206.44
HEB	Pilares centrales pórticos interiores	165	7033.21

#90x3	Montantes , todos	319,000	2528.53
L 80 x 80 x 8	Diagonales arriostramiento fachada	297,321	2870.79
	Diagonales inf. arriostramiento lateral		
L 60 x 60 x 5	Diagonales sup. arriostramiento lateral	96,664	441.63
L 50 x 50 x 4	Diagonales vigas contraviento	375,084	1145.38
Dimensiones varias	Placas de anclaje		2280.24
		<b>Total</b>	<b>98304.79</b>

Acero S235 JR			
Perfiles	Elementos	Longitud total (m)	Peso total (Kg)
CF-160x2.0	Correas de cubierta	3168	15212.34
		<b>Total</b>	<b>15212.34</b>

Acero corrugado B500S	
Elemento	Peso (Kg)
Zapatas tipo A, B, C , D, E	8342.76
Vigas de atado	2130.48
Pernos placas de anclaje	498.74
<b>Total Kg Acero corrugado B500S</b>	<b>10971.98</b>

Elemento	Hormigón de limpieza HL-150 (m3)	Hormigón HA-25 (m3)
Solera		653.4
Zapata tipo A	10.56	63.8
Zapata tipo B	5.84	34.96
Zapata tipo C	6.93	65.37
Zapata tipo D	6.93	65.37
Zapata tipo E	7.92	47.7
Vigas de atado	8.78	35.14
<b>Total m3</b>	<b>46.96</b>	<b>965.74</b>

## 7 PRESUPUESTO

Para esta obra , el presupuesto de ejecución material es de 522,842.66 €. Tras añadir los Gastos generales (13%) y el Beneficio Industrial (6%) , esta cifra asciende a 622,182.77 €. Tras aplicar el IVA (21%) , el Presupuesto de Ejecución por Contrata suma un total de **752,841.15 €**.

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS**.

El precio por unidad de superficie en planta toma el valor de 172.82 €/m2.



## **ANEJO I: NORMATIVA URBANÍSTICA**

### **ORDENANZAS REGULADORAS PLAN PARCIAL FUENTE DEL JARRO 1º Y 2º FASE.**

#### **1º.- CATEGORÍA DE INDUSTRIA:**

I.- Industria grande con superficie de parcela superiores a 7.000m<sup>2</sup>. Posibilidad de varios accesos y aparcamientos en el interior de las parcelas.

II.- Industria media con superficie de parcela comprendida entre 3.000 y 7.000 m<sup>2</sup>. Un único acceso y aparcamiento en el interior de la parcela.

III.- Industrias ligeras con superficies de parcelas comprendidas entre 500 y 3.000m<sup>2</sup>. Un único acceso y sin aparcamientos en el interior. Cuando no sean colindantes en sus límites traseros a otras parcelas pueden tener un acceso de servicio además del principal.

#### **2º.- SEGREGACIÓN DE PARCELAS:**

Se establece como parcela mínima indivisible la de 250m<sup>2</sup>., pudiendo el Servicio correspondiente del Instituto subdividir parcelas, respetando la limitación anterior.

#### **3º.- AGRUPACIÓN DE PARCELAS.**

Se permite el agrupamiento de parcelas para formar una de mayores dimensiones. La agrupación no exime del cumplimiento de todas las prescripciones establecidas en las presentes Ordenanzas.

#### **4º.- COMPOSICIÓN DE LAS PARCELAS**

Dentro de las parcelas, se establecen los siguientes criterios de composición:

A). Edificios para naves de fabricación almacenaje.

B). Bloques representativos.

C). Espacios libres para aparcamientos.

D). Construcciones accesorias.

A)Edificios para naves de fabricación o almacenaje.

La superficie a dedicar a estos edificios no tiene limitación, siempre que, en cualquier caso, se aseguren los porcentajes establecidos en el apartado B) y siguientes de la presente Ordenanza.

B) Bloques representativos

Comprenden los destinados a despachos, oficinas, salas de recepción y conferencias, laboratorios de investigación y, en general, todos los que, dependiendo administrativamente de la industria no se dediquen a procesos de fabricación.

Los bloques representativos tendrán como máximo 10,00 metros de profundidad en el caso de que se hallen adosados a naves u otros edificios y 15,00 metros en el caso de que sean exentos con iluminación por ambas bandas.

**C) Espacios libres para aparcamientos.**

La superficie libre destinada para aparcamientos previstos dentro de cada parcela no será inferior al 10% de la superficie en planta destinada a las naves de fabricación y almacenaje, incluidas en el almacenaje, incluidas en el apartado A).

Quedan excluidas de estas normas las industrias pequeñas pertenecientes a III categoría, en las cuales se considerará suficiente, a fines de aparcamientos, la zona de retranqueo dispuesta en la Ordenanza 7ª.

**D) Construcciones accesorias.**

Son todas las necesarias para el adecuado funcionamiento de las industrias tales como depósitos elevados, torres de refrigeración, chimeneas, viviendas, etc.

Su emplazamiento, forma y volumen son libres siempre que estén debidamente justificados y responda a un diseño acertado.

La altura de las chimeneas será como mínimo  $H=1,5h$ , siendo  $h$  la altura del edificio vecino más alto.

**5ª.- EDIFICACIÓN PARCIAL DE PARCELAS.**

Cuando, con arreglo a los programas de desarrollo, de las diferentes industrias, no sea necesaria para éstas edificar íntegramente el área completa de las parcelas, las empresas interesadas podrán optar por la edificación parcial de las mismas; pero en cualquier caso deberán cubrir el 30 por 100 en planta, de los  $m^2$ , de la parcela, una vez deducidas las zonas correspondientes a los retranqueos en fachadas y colindantes y atenerse a los porcentajes señalados en los apartados de la Ordenanza 4ª y a todas las normas y prescripciones de las restantes.

**6ª.- COMPOSICIONES DE LOS FRENTES DE FACHADA.**

Los frentes de fachada de las edificaciones se ajustarán a las siguientes normas:

a).- Los bloques representativos deberán ubicarse junto a la vía de acceso a la parcela, con su fachada principal dentro de la alineación establecida.

Frontalmente, los bloques representativos se retranquearán 10 metros, como mínimo, contados a partir del límite de la parcela, en las industria de I categoría, y 5 metros en las restantes.

En las parcelas que tengan fachada a dos o más calles, las edificaciones se retranquearán, en la no representativa, 5 metros, excepto en el caso de calles de servicio interior, en las que se retranquearán un mínimo de tres metros.

No se admite la construcción de edificios representativos en el interior de las parcelas en tanto no se haya completado, a base de ellos, el frente principal de las mismas, considerando éste como el situado junto a la vía de acceso.

b).- Se permiten retranqueos parciales de estos bloques, cuando a base de ellos se haya cubierto mas de los 2/3 del frente.

El retranqueo permitido, con respecto a los salientes, será inferior a los 5,00 metros y la edificación será continua.

c).- En aquellas partes en las que el frente de fachada no se halla cubierto con el edificio representativo, aquel deberá completarse con naves de fabricación o almacenaje en sus totalidad, previo retranqueo mínimo de 20,00 y máximo de 35 metros contados desde las alineaciones establecidas en las parcelas, en las de I categoría: En las de II y III no será preciso este nuevo retranqueo.

En cualquier caso, el límite de la parcela se materializará con el cerramiento tipo que se fije para el polígono.

d).- Los espacios libres obtenidos a causa de los retranqueos, podrán destinarse a aparcamientos, zona verde o ambos. Su cuidado y mantenimiento correrán por cuenta de la empresa beneficiaria y la Administración del polígono velará por el exacto cumplimiento de esta Ordenanza.

Queda prohibido usar los espacios libres indicados en el párrafo anterior como depósitos de materiales, vertido de desperdicios o, en general, todo lo que pueda dañar la estética del polígono.

## **7º.- SOLUCIONES DE ESQUINA**

Con objeto de asegurar la debida visibilidad para el tránsito en el encuentro de calles que se cruzan, las edificaciones que constituyan la esquina estarán obligadas a dejar libre, como mínimo –al menos en planta baja- el segmento formado por la cuerda que une los dos puntos de tangencia, de la zona curva de los dos tramos rectos.

## **8º - EDIFICACIÓN DE LAS PARCELAS**

a).- Todas las edificaciones que se realicen dentro de las parcelas, estarán obligadas a un retranqueo lateral mínimo de 3 metros. Queda prohibido usar estos espacios como depósito de materiales o vertido de desperdicios. Igualmente las edificaciones deberán retranquearse posteriormente 5 metros como mínimo, en el caso de las parcelas colindantes en sus limites traseros.

Las industrias pertenecientes a III categoría no están obligadas a los retranqueos anteriormente expresados, admitiéndose paredes medianeras entre parcelas colindantes. Los retranqueos

expresados se contarán desde los límites de parcelas que se establezcan. Las alineaciones de los frentes de fachada, y las líneas medianeras laterales, objeto de retranqueos, se materializarán con cerca tipo, excepto en los lugares de acceso a las industrias que habrán de cubrirse con puertas practicables diáfnas y altura de 2 metros.

El tipo de cerca será de tela metálica sobre basamento macizo de fábrica comprendido entre 0,20 m y de 0,50 m de altura. La altura media total de la cerca deberá ser de 2,00 metros, contados desde la rasante del terreno, en el punto medio del frente principal o linde que se determine. Cuando los accidentes del terreno acusen una diferencia superior a 1,00 metros entre los puntos extremos, la cerca deberá escalonarse en los tramos que sean necesarios para no sobrepasar este límite.

La construcción del cerramiento común a dos parcelas correrán por cuenta de la industria que primero se establezcan, debiendo abonarle la segunda el gasto proporcional de la obra antes de que proceda a la construcción de edificio alguno. En caso de que, transcurrido un tiempo prudencial, las parcelas no se cercarán, lo hará la administración del polígono, corriendo los gastos a cargo de la propiedad o propiedades que corresponda.

b).- En el caso de que no vayan adosados a otros, los edificios deberán separarse entre sí, como mínimo 5 metros en calles con salida o visibilidad desde el viario, y 3 metros, en caso de calles de servicio interior sin visibilidad desde el viario.

c).- La altura máxima del bloque representativo constitutivo del frente de fachada será de tres plantas.

En las parcelas superiores a los 15.000m<sup>2</sup>., la altura y composición de los bloques representativos será libre siempre que el retranqueo frontal de los mismos sea superior a 15m y a 25m el retranqueo de las naves que constituyan al frente de fachada no cubierto por los bloques representativos.

La altura mínima libre de cada una de las plantas será de 2,50m.

En planta baja, el piso deberá elevarse 0,50m sobre la cota del terreno, medida en el punto medio del frente de fachada.

d).- En el interior de las parcelas, la altura de las edificaciones no tiene limitación, siempre que se justifique su necesidad por la vinculación a actividades industriales..

e).- Se permiten patios abiertos o cerrados. La dimensión mínima de estos patios se fija con la condición de que en la planta de aquél se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a la altura de la más alta de las edificaciones que lo limitan y éstas tengan huecos destinados a habitaciones viviendas o locales de trabajo.

En caso que no existan huecos o éstos pertenezcan a zonas de paso o almacenes, los patios puedan componerse según el criterio anterior, reduciendo el diámetro del círculo a la mitad de la más alta de las edificaciones. La dimensión mínima de los patios no será nunca inferior a 4 metros.

f).- Se permiten semisótanos, cuando se justifiquen debidamente de acuerdo con las necesidades.

Se podrán dedicar a locales de trabajo cuando los huecos de ventilación tengan una superficie no menor de 1/8 de la superficie útil del local.

g).- Se permiten sótanos cuando se justifiquen debidamente.

Queda prohibido utilizar los sótanos como locales de trabajo.

h).- Las parcelas calificadas como espacio libre privado podrán ser utilizadas como anexo a las actividades colindantes, posibilitando su acondicionamiento superficial, quedando prohibido su vallado y construcción. Deberán quedar siempre accesibles y respetar las servidumbre generadas por la normativa de carreteras y los servicios urbanos existentes.

## **9º ESTÉTICA DE LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES**

a).- Se prohíben los elementos estilísticos.

b).- Se admiten los elementos prefabricados aceptados por las normas de la buena construcción.

c).- Queda prohibido el falseamiento de los materiales empleados, los cuales se presentarán en su verdadero valor.

d).- Se permiten los rebozos siempre que estén bien terminados. Las Empresas beneficiarias quedarán obligadas a su buen mantenimiento y conservación.

e).- Tanto las paredes medianeras como los paramentos susceptibles de posterior ampliación, deberán tratarse como una fachada, debiendo ofrecer calidad de obra terminada.

f).- Se prohíbe el empleo de rótulos pintados directamente sobre los paramentos exteriores. En todo caso, los rótulos empleados se realizarán a base de materiales inalterables a los agentes atmosféricos. Las empresas beneficiarias son las responsables – en todo momento- de su buen estado de mantenimiento y conservación.

## **10º.- CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

Como protección del área de parcela será obligatorio instalar un hidrante cada 1000m<sup>3</sup> edificados, teniendo cada parcela dos como mínimo.



## **ANEJO II : CÁLCULOS**

### **1.- DATOS DE OBRA**

#### **1.1.- Normas consideradas**

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

##### **Categorías de uso**

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

#### **1.2.- Estados límite**

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	cte

##### **1.2.1.- Situaciones de proyecto**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000



<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

### **Tensiones sobre el terreno**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

### **Desplazamientos**

<b>Copia de Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

<b>int -g1</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.001	0.001
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

<b>int +g1</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.001	0.001
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000

<b>int +g1</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Nieve (Q)	0.000	0.000

<b>apariencia</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	0.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$		
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N2	0.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N3	0.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N4	0.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N5	0.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N6	0.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N7	0.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N8	0.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N9	0.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N10	0.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N11	0.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N12	5.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N13	5.500	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N14	5.500	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N15	5.500	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N16	5.500	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N17	5.500	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N18	5.500	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado	

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N19	5.500	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	5.500	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	5.500	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	5.500	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	11.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	11.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	11.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	11.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	11.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	11.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	11.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	11.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	11.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	11.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	11.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	16.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	16.500	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	16.500	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	16.500	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	16.500	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	16.500	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	16.500	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	16.500	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	16.500	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	16.500	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	16.500	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	22.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	22.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	22.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	22.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	22.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	22.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	22.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	22.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	22.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	22.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	22.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	27.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	27.500	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	27.500	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	27.500	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	27.500	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	27.500	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	27.500	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	27.500	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N64	27.500	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	27.500	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	27.500	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	33.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	33.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	33.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	33.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	33.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	33.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N73	33.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	33.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	33.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N76	33.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	33.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	38.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	38.500	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	38.500	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N81	38.500	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	38.500	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	38.500	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	38.500	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	38.500	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	38.500	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	38.500	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	38.500	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	44.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N90	44.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	44.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	44.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	44.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	44.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N95	44.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	44.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	44.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N98	44.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	44.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	49.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	49.500	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	49.500	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N103	49.500	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	49.500	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	49.500	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N106	49.500	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	49.500	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	49.500	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N109	49.500	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	49.500	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N112	55.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	55.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N114	55.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	55.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	55.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N117	55.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	55.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	55.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N120	55.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	55.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	60.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N123	60.500	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	60.500	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N125	60.500	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	60.500	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	60.500	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N128	60.500	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	60.500	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	60.500	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N131	60.500	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	60.500	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	66.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N134	66.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	66.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N136	66.000	22.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	66.000	11.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	66.000	44.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N139	66.000	44.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	66.000	33.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	66.000	66.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N142	66.000	66.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	66.000	55.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	0.000	5.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N145	66.000	5.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N146	0.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N147	66.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N148	0.000	16.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N149	66.000	16.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N150	0.000	27.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N151	66.000	27.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N152	0.000	38.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N153	66.000	38.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N154	0.000	49.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N155	66.000	49.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N156	0.000	55.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N157	66.000	55.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N158	0.000	60.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N159	66.000	60.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N160	0.000	5.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	66.000	5.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	0.000	16.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	66.000	16.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	0.000	27.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	66.000	27.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	0.000	38.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	66.000	38.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	0.000	49.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	66.000	49.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	0.000	60.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	66.000	60.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	0.000	33.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N173	66.000	33.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N174	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	66.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	0.000	5.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	66.000	5.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	0.000	11.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	66.000	11.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	0.000	16.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	66.000	16.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	0.000	22.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	66.000	22.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	0.000	27.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	66.000	27.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	0.000	33.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	66.000	33.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	0.000	38.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	66.000	38.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	0.000	44.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	66.000	44.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	0.000	49.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	66.000	49.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	0.000	55.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	66.000	55.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	0.000	60.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	66.000	60.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	0.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N199	66.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	60.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	60.500	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	55.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	55.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	49.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	49.500	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	44.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	44.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	38.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	38.500	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	33.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	33.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	27.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	27.500	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	22.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	22.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	16.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	16.500	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	11.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	11.000	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	5.500	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	5.500	66.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	60.500	5.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	60.500	16.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	60.500	27.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	60.500	38.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	60.500	49.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	60.500	60.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	5.500	5.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	5.500	16.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	5.500	27.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	5.500	38.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	5.500	49.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	5.500	60.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	60.500	22.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	5.500	22.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	5.500	44.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	60.500	44.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material	E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_t$	$\gamma$

Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>v</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f<sub>y</sub></i> : Límite elástico <i>α<sub>t</sub></i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

**2.1.2.2.- Descripción**

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β <sub>xy</sub>	β <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
Acero lamin.	S275	N122/N200	N122/N123	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N200/N123	N122/N123	IPE 500 (IPE)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N124/N234	N124/N125	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N234/N125	N124/N125	HE 160 B (HEB)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N123/N222	N123/N126	IPE 330 (IPE)	0.253	5.298	-	0.00	3.96	-	-
		N222/N126	N123/N126	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N125/N223	N125/N126	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N223/N126	N125/N126	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N125/N224	N125/N129	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N224/N129	N125/N129	IPE 330 (IPE)	-	5.505	0.046	0.00	3.96	-	-
		N128/N225	N128/N129	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N225/N129	N128/N129	IPE 330 (IPE)	-	5.505	0.046	0.00	3.96	-	-
		N128/N226	N128/N132	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N226/N132	N128/N132	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N131/N227	N131/N132	IPE 330 (IPE)	0.253	5.298	-	0.00	3.96	-	-
		N227/N132	N131/N132	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N133/N175	N133/N134	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N175/N134	N133/N134	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N135/N183	N135/N136	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N183/N136	N135/N136	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N134/N161	N134/N137	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N161/N137	N134/N137	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N136/N163	N136/N137	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N163/N137	N136/N137	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N136/N165	N136/N140	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N165/N140	N136/N140	IPE 140 (IPE)	-	5.505	0.046	0.00	1.00	-	-
		N139/N167	N139/N140	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N167/N140	N139/N140	IPE 140 (IPE)	-	5.505	0.046	0.00	1.00	-	-
		N139/N169	N139/N143	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N169/N143	N139/N143	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N142/N171	N142/N143	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N171/N143	N142/N143	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N111/N202	N111/N112	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N202/N112	N111/N112	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N113/N114	N113/N114	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N112/N115	N112/N115	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N114/N115	N114/N115	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N114/N118	N114/N118	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N117/N118	N117/N118	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N117/N121	N117/N121	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N120/N121	N120/N121	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N127/N237	N127/N128	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N237/N128	N127/N128	HE 160 B (HEB)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N138/N191	N138/N139	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N191/N139	N138/N139	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N1/N174	N1/N2	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N174/N2	N1/N2	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N3/N182	N3/N4	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N182/N4	N3/N4	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N4/N162	N4/N5	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N162/N5	N4/N5	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N164	N4/N8	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N164/N8	N4/N8	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N166	N7/N8	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N166/N8	N7/N8	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N168	N7/N11	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N168/N11	N7/N11	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N10/N170	N10/N11	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N170/N11	N10/N11	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N6/N190	N6/N7	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N190/N7	N6/N7	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N2/N160	N2/N5	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N160/N5	N2/N5	IPE 140 (IPE)	-	5.551	-	0.00	1.00	-	-
		N145/N177	N145/N161	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N177/N161	N145/N161	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N144/N176	N144/N160	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N176/N160	N144/N160	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N147/N179	N147/N137	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N179/N137	N147/N137	IPE 360 (IPE)	-	3.929	0.071	1.00	6.30	-	-
		N146/N178	N146/N5	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N178/N5	N146/N5	IPE 360 (IPE)	-	3.929	0.071	1.00	6.30	-	-
		N149/N181	N149/N163	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N181/N163	N149/N163	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N148/N180	N148/N162	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N180/N162	N148/N162	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N151/N185	N151/N165	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N185/N165	N151/N165	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N150/N184	N150/N164	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N184/N164	N150/N164	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N153/N189	N153/N167	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N189/N167	N153/N167	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N152/N188	N152/N166	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N188/N166	N152/N166	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N155/N193	N155/N169	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N193/N169	N155/N169	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N154/N192	N154/N168	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N192/N168	N154/N168	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N159/N197	N159/N171	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N197/N171	N159/N171	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N158/N196	N158/N170	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N196/N170	N158/N170	IPE 360 (IPE)	-	3.179	0.071	1.00	6.30	-	-
		N173/N187	N173/N140	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N187/N140	N173/N140	IPE 360 (IPE)	-	3.929	0.071	1.00	6.30	-	-
		N172/N186	N172/N8	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N186/N8	N172/N8	IPE 360 (IPE)	-	3.929	0.071	1.00	6.30	-	-
		N157/N195	N157/N143	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N195/N143	N157/N143	IPE 360 (IPE)	-	3.929	0.071	1.00	6.30	-	-
		N156/N194	N156/N11	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.26	-	-
		N194/N11	N156/N11	IPE 360 (IPE)	-	3.929	0.071	1.00	6.30	-	-
		N175/N177	N175/N177	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N174/N176	N174/N176	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N177/N179	N177/N179	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N176/N178	N176/N178	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N179/N181	N179/N181	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N178/N180	N178/N180	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N181/N183	N181/N183	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N180/N182	N180/N182	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.455	0.045	1.00	1.00	-	-
		N183/N185	N183/N185	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N182/N184	N182/N184	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.045	5.455	-	1.00	1.00	-	-
		N185/N187	N185/N187	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N184/N186	N184/N186	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N187/N189	N187/N189	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N186/N188	N186/N188	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N189/N191	N189/N191	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N188/N190	N188/N190	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N191/N193	N191/N193	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N190/N192	N190/N192	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N193/N195	N193/N195	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N192/N194	N192/N194	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N195/N197	N195/N197	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N194/N196	N194/N196	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N197/N199	N197/N199	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N196/N198	N196/N198	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N133/N177	N133/N177	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N1/N176	N1/N176	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N145/N175	N145/N175	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N144/N174	N144/N174	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N135/N181	N135/N181	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N3/N180	N3/N180	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N149/N183	N149/N183	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N148/N182	N148/N182	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N151/N183	N151/N183	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N150/N182	N150/N182	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N135/N185	N135/N185	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N3/N184	N3/N184	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N138/N189	N138/N189	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N6/N188	N6/N188	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N153/N191	N153/N191	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N152/N190	N152/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N138/N193	N138/N193	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N6/N192	N6/N192	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N155/N191	N155/N191	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N154/N190	N154/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N141/N197	N141/N197	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N9/N196	N9/N196	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N159/N199	N159/N199	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N158/N198	N158/N198	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.366	0.067	0.00	0.00	-	-
		N130/N201	N130/N131	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N201/N131	N130/N131	IPE 500 (IPE)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N119/N203	N119/N120	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N203/N120	N119/N120	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N141/N199	N141/N142	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N199/N142	N141/N142	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N9/N198	N9/N10	IPE 360 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N198/N10	N9/N10	IPE 360 (IPE)	-	2.429	0.071	1.00	1.00	-	-
		N2/N13	N2/N13	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N21	N10/N21	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N24	N13/N24	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N32	N21/N32	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N35	N24/N35	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N43	N32/N43	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N35/N46	N35/N46	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N43/N54	N43/N54	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N57	N46/N57	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N65	N54/N65	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N68	N57/N68	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N65/N76	N65/N76	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N79	N68/N79	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N87	N76/N87	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N79/N90	N79/N90	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N87/N98	N87/N98	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N90/N101	N90/N101	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N98/N109	N98/N109	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N101/N112	N101/N112	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N109/N120	N109/N120	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N112/N123	N112/N123	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N120/N131	N120/N131	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N123/N134	N123/N134	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N131/N142	N131/N142	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N200/N175	N200/N175	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N201/N199	N201/N199	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N202/N200	N202/N200	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N203/N201	N203/N201	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N204/N202	N204/N202	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N205/N203	N205/N203	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N206/N204	N206/N204	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N207/N205	N207/N205	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N208/N206	N208/N206	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N209/N207	N209/N207	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N210/N208	N210/N208	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N211/N209	N211/N209	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N212/N210	N212/N210	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N213/N211	N213/N211	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N214/N212	N214/N212	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N215/N213	N215/N213	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N216/N214	N216/N214	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N217/N215	N217/N215	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N218/N216	N218/N216	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N219/N217	N219/N217	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N220/N218	N220/N218	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N221/N219	N221/N219	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N174/N220	N174/N220	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N198/N221	N198/N221	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N220/N2	N220/N2	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N221/N10	N221/N10	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N174/N13	N174/N13	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N198/N21	N198/N21	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N174	N12/N174	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N20/N198	N20/N198	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N1/N220	N1/N220	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N221	N9/N221	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N175/N123	N175/N123	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N199/N131	N199/N131	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N200/N134	N200/N134	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N201/N142	N201/N142	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N133/N200	N133/N200	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-
		N141/N201	N141/N201	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-
		N122/N175	N122/N175	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N130/N199	N130/N199	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N125/N136	N125/N136	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N128/N139	N128/N139	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N222/N161	N222/N161	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N223/N163	N223/N163	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N224/N165	N224/N165	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N225/N167	N225/N167	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N226/N169	N226/N169	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N227/N171	N227/N171	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N160/N228	N160/N228	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N16	N5/N16	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N162/N229	N162/N229	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N15	N4/N15	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N164/N230	N164/N230	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N19	N8/N19	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N166/N231	N166/N231	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N18	N7/N18	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N168/N232	N168/N232	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N22	N11/N22	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N170/N233	N170/N233	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N123/N161	N123/N161	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N125/N163	N125/N163	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N125/N165	N125/N165	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N128/N167	N128/N167	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N128/N169	N128/N169	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N169/N132	N169/N132	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N171/N132	N171/N132	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N131/N171	N131/N171	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N142/N227	N142/N227	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N227/N143	N227/N143	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N226/N143	N226/N143	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N139/N226	N139/N226	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N139/N225	N139/N225	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N136/N224	N136/N224	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N136/N223	N136/N223	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N134/N222	N134/N222	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N13/N160	N13/N160	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N160/N16	N160/N16	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N162/N16	N162/N16	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N162	N15/N162	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N164	N15/N164	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N164/N19	N164/N19	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N166/N19	N166/N19	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N166	N18/N166	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N168	N18/N168	L 50 x 50 x 4 (L)	0.114	7.700	-	0.00	0.00	-	-
		N168/N22	N168/N22	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N170/N22	N170/N22	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N170	N21/N170	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N233	N10/N233	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N233/N11	N233/N11	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N232/N11	N232/N11	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N232	N7/N232	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N231	N7/N231	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N231/N8	N231/N8	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N230/N8	N230/N8	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N230	N4/N230	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N229	N4/N229	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N229/N5	N229/N5	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N228/N5	N228/N5	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N228	N2/N228	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N234/N183	N234/N183	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N234/N136	N234/N136	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N183/N125	N183/N125	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N124/N183	N124/N183	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N135/N234	N135/N234	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-
		N235/N4	N235/N4	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N182/N15	N182/N15	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N182	N14/N182	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N3/N235	N3/N235	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N236/N7	N236/N7	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N190/N18	N190/N18	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N190	N17/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N6/N236	N6/N236	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-
		N191/N128	N191/N128	L 60 x 60 x 5 (L)	0.198	5.844	-	0.00	0.00	-	-
		N237/N139	N237/N139	L 60 x 60 x 5 (L)	-	5.844	0.198	0.00	0.00	-	-
		N138/N237	N138/N237	L 80 x 80 x 8 (L)	0.244	7.189	-	0.00	0.00	-	-
		N127/N191	N127/N191	L 80 x 80 x 8 (L)	-	7.189	0.244	0.00	0.00	-	-
		N190/N236	N190/N236	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N237/N191	N237/N191	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N182/N235	N182/N235	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.180	5.320	-	1.00	1.00	-	-
		N132/N143	N132/N143	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N126/N137	N126/N137	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N15/N26	N15/N26	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N37	N26/N37	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N48	N37/N48	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N59	N48/N59	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N70	N59/N70	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N70/N81	N70/N81	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N81/N92	N81/N92	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N92/N103	N92/N103	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N103/N114	N103/N114	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N114/N125	N114/N125	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N29	N18/N29	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N40	N29/N40	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N40/N51	N40/N51	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N62	N51/N62	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N73	N62/N73	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N73/N84	N73/N84	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N84/N95	N84/N95	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N95/N106	N95/N106	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N106/N117	N106/N117	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N117/N128	N117/N128	IPE 140 (IPE)	-	5.500	-	0.00	0.00	-	-
		N222/N137	N222/N137	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N223/N137	N223/N137	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N163/N126	N163/N126	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N224/N140	N224/N140	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.750	0.064	0.00	0.00	-	-
		N165/N129	N165/N129	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.750	0.064	0.00	0.00	-	-
		N167/N129	N167/N129	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.750	0.064	0.00	0.00	-	-
		N225/N140	N225/N140	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.750	0.064	0.00	0.00	-	-
		N129/N140	N129/N140	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.320	0.180	1.00	1.00	-	-
		N161/N126	N161/N126	L 50 x 50 x 4 (L)	-	7.814	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N220	N12/N13	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N220/N13	N12/N13	IPE 500 (IPE)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N14/N235	N14/N15	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N235/N15	N14/N15	HE 160 B (HEB)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N13/N228	N13/N16	IPE 330 (IPE)	0.253	5.298	-	0.00	3.96	-	-
		N228/N16	N13/N16	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N15/N229	N15/N16	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N229/N16	N15/N16	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N15/N230	N15/N19	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N230/N19	N15/N19	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N18/N231	N18/N19	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N231/N19	N18/N19	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N18/N232	N18/N22	IPE 330 (IPE)	0.081	5.470	-	0.00	3.96	-	-
		N232/N22	N18/N22	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N21/N233	N21/N22	IPE 330 (IPE)	0.253	5.298	-	0.00	3.96	-	-
		N233/N22	N21/N22	IPE 330 (IPE)	-	5.551	-	0.00	3.96	-	-
		N17/N236	N17/N18	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N236/N18	N17/N18	HE 160 B (HEB)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N20/N221	N20/N21	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.04	-	-
		N221/N21	N20/N21	IPE 500 (IPE)	-	2.333	0.167	1.00	4.07	-	-
		N100/N204	N100/N101	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N204/N101	N100/N101	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N102/N103	N102/N103	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N101/N104	N101/N104	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N103/N104	N103/N104	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N103/N107	N103/N107	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N106/N107	N106/N107	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N106/N110	N106/N110	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N109/N110	N109/N110	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N105/N106	N105/N106	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N108/N205	N108/N109	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N205/N109	N108/N109	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N89/N206	N89/N90	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N206/N90	N89/N90	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N91/N92	N91/N92	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N90/N93	N90/N93	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N92/N93	N92/N93	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N92/N96	N92/N96	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N95/N96	N95/N96	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N95/N99	N95/N99	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N98/N99	N98/N99	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N94/N95	N94/N95	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N97/N207	N97/N98	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N207/N98	N97/N98	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N78/N208	N78/N79	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N208/N79	N78/N79	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N80/N81	N80/N81	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N79/N82	N79/N82	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N81/N82	N81/N82	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N81/N85	N81/N85	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N84/N85	N84/N85	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N84/N88	N84/N88	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N87/N88	N87/N88	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N83/N84	N83/N84	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N86/N209	N86/N87	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N209/N87	N86/N87	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N67/N210	N67/N68	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N210/N68	N67/N68	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N69/N70	N69/N70	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N68/N71	N68/N71	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N70/N71	N70/N71	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N70/N74	N70/N74	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N73/N74	N73/N74	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N73/N77	N73/N77	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N76/N77	N76/N77	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N72/N73	N72/N73	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N75/N211	N75/N76	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N211/N76	N75/N76	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N56/N212	N56/N57	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N212/N57	N56/N57	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N57/N60	N57/N60	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N59/N60	N59/N60	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N59/N63	N59/N63	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N62/N63	N62/N63	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N62/N66	N62/N66	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N65/N66	N65/N66	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Desig.				Indeformable origen	Deformable	Indef. extremo				
		N61/N62	N61/N62	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N64/N213	N64/N65	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N213/N65	N64/N65	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N45/N214	N45/N46	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N214/N46	N45/N46	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N46/N49	N46/N49	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N48/N52	N48/N52	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N51/N52	N51/N52	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N51/N55	N51/N55	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N50/N51	N50/N51	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N53/N215	N53/N54	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N215/N54	N53/N54	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N34/N216	N34/N35	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N216/N35	N34/N35	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N35/N38	N35/N38	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N37/N41	N37/N41	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N40/N44	N40/N44	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N39/N40	N39/N40	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N42/N217	N42/N43	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N217/N43	N42/N43	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N23/N218	N23/N24	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N218/N24	N23/N24	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
		N25/N26	N25/N26	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N24/N27	N24/N27	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N26/N27	N26/N27	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N26/N30	N26/N30	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N29/N33	N29/N33	IPE 330 (IPE)	0.081	11.021	-	0.00	1.98	-	-
		N32/N33	N32/N33	IPE 330 (IPE)	0.253	10.849	-	0.00	1.98	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 160 B (HEB)	-	7.012	0.488	0.70	1.36	-	-
		N31/N219	N31/N32	IPE 500 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.36	-	-
		N219/N32	N31/N32	IPE 500 (IPE)	-	2.035	0.465	0.70	1.36	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

**2.1.2.3.- Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N122/N123, N111/N112, N130/N131, N119/N120, N12/N13, N20/N21, N100/N101, N108/N109, N89/N90, N97/N98, N78/N79, N86/N87, N67/N68, N75/N76, N56/N57, N64/N65, N45/N46, N53/N54, N34/N35, N42/N43, N23/N24 y N31/N32
2	N124/N125, N113/N114, N127/N128, N116/N117, N14/N15, N17/N18, N102/N103, N105/N106, N91/N92, N94/N95, N80/N81, N83/N84, N69/N70, N72/N73, N58/N59, N61/N62, N47/N48, N50/N51, N36/N37, N39/N40, N25/N26 y N28/N29
3	N123/N126, N125/N126, N125/N129, N128/N129, N128/N132, N131/N132, N112/N115, N114/N115, N114/N118, N117/N118, N117/N121, N120/N121, N13/N16, N15/N16, N15/N19, N18/N19, N18/N22, N21/N22, N101/N104, N103/N104, N103/N107, N106/N107, N106/N110, N109/N110, N90/N93, N92/N93, N92/N96, N95/N96, N95/N99, N98/N99, N79/N82, N81/N82, N81/N85, N84/N85, N84/N88, N87/N88, N68/N71, N70/N71, N70/N74, N73/N74, N73/N77, N76/N77, N57/N60, N59/N60, N59/N63, N62/N63, N62/N66, N65/N66, N46/N49, N48/N49, N48/N52, N51/N52, N51/N55, N54/N55, N35/N38, N37/N38, N37/N41, N40/N41, N40/N44, N43/N44, N24/N27, N26/N27, N26/N30, N29/N30, N29/N33 y N32/N33
4	N133/N134, N135/N136, N138/N139, N1/N2, N3/N4, N6/N7, N145/N161, N144/N160, N147/N137, N146/N5, N149/N163, N148/N162, N151/N165, N150/N164, N153/N167, N152/N166, N155/N169, N154/N168, N159/N171, N158/N170, N173/N140, N172/N8, N157/N143, N156/N11, N141/N142 y N9/N10
5	N134/N137, N136/N137, N136/N140, N139/N140, N139/N143, N142/N143, N4/N5, N4/N8, N7/N8, N7/N11, N10/N11, N2/N5, N13/N24, N21/N32, N24/N35, N32/N43, N35/N46, N43/N54, N46/N57, N54/N65, N57/N68, N65/N76, N68/N79, N76/N87, N79/N90, N87/N98, N90/N101, N98/N109, N101/N112, N109/N120, N112/N123, N120/N131, N202/N200, N203/N201, N204/N202, N205/N203, N206/N204, N207/N205, N208/N206, N209/N207, N210/N208, N211/N209, N212/N210, N213/N211, N214/N212, N215/N213, N216/N214, N217/N215, N218/N216, N219/N217, N220/N218, N221/N219, N15/N26, N26/N37, N37/N48, N48/N59, N59/N70, N70/N81, N81/N92, N92/N103, N103/N114, N114/N125, N18/N29, N29/N40, N40/N51, N51/N62, N62/N73, N73/N84, N84/N95, N95/N106, N106/N117 y N117/N128
6	N175/N177, N174/N176, N177/N179, N176/N178, N179/N181, N178/N180, N181/N183, N180/N182, N183/N185, N182/N184, N185/N187, N184/N186, N187/N189, N186/N188, N189/N191, N188/N190, N191/N193, N190/N192, N193/N195, N192/N194, N195/N197, N194/N196, N197/N199, N196/N198, N2/N13, N10/N21, N123/N134, N131/N142, N200/N175, N201/N199, N174/N220, N198/N221, N125/N136, N128/N139, N222/N161, N223/N163, N224/N165, N225/N167, N226/N169, N227/N171, N160/N228, N5/N16, N162/N229, N4/N15, N164/N230, N8/N19, N166/N231, N7/N18, N168/N232, N11/N22, N170/N233, N234/N183, N190/N236, N237/N191, N182/N235, N132/N143, N126/N137 y N129/N140
7	N133/N177, N1/N176, N145/N175, N144/N174, N135/N181, N3/N180, N149/N183, N148/N182, N151/N183, N150/N182, N135/N185, N3/N184, N138/N189, N6/N188, N153/N191, N152/N190, N138/N193, N6/N192, N155/N191, N154/N190, N141/N197, N9/N196, N159/N199, N158/N198, N12/N174, N20/N198, N1/N220, N9/N221, N133/N200, N141/N201, N122/N175, N130/N199, N124/N183, N135/N234, N14/N182, N3/N235, N17/N190, N6/N236, N138/N237 y N127/N191
8	N220/N2, N221/N10, N174/N13, N198/N21, N175/N123, N199/N131, N200/N134, N201/N142, N234/N136, N183/N125, N235/N4, N182/N15, N236/N7, N190/N18, N191/N128 y N237/N139
9	N123/N161, N125/N163, N125/N165, N128/N167, N128/N169, N169/N132, N171/N132, N131/N171, N142/N227, N227/N143, N226/N143, N139/N226, N139/N225, N136/N224, N136/N223, N134/N222, N13/N160, N160/N16, N162/N16, N15/N162, N15/N164, N164/N19, N166/N19, N18/N166, N18/N168, N168/N22, N170/N22, N21/N170, N10/N233, N233/N11, N232/N11, N7/N232, N7/N231, N231/N8, N230/N8, N4/N230, N4/N229, N229/N5, N228/N5, N2/N228, N222/N137, N223/N137, N163/N126, N224/N140, N165/N129, N167/N129, N225/N140 y N161/N126

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 500, Simple con cartelas, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.29
		2	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		3	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		4	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		5	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.20	44.92	2.45
		6	#90x3, (Huecos cuadrados)	10.10	4.35	4.35	124.87	124.87	202.35
		7	L 80 x 80 x 8, (L)	12.30	5.76	5.76	72.25	72.25	2.59
		8	L 60 x 60 x 5, (L)	5.82	2.75	2.75	19.37	19.37	0.48
		9	L 50 x 50 x 4, (L)	3.89	1.84	1.84	8.97	8.97	0.20
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N122/N123	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N124/N125	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N123/N126	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N125/N126	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N125/N129	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N128/N129	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N128/N132	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N131/N132	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N133/N134	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N135/N136	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N134/N137	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N136/N137	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N136/N140	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N139/N140	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N139/N143	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N142/N143	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N111/N112	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N113/N114	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N112/N115	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N114/N115	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N114/N118	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N117/N118	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N117/N121	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N120/N121	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N127/N128	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N138/N139	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N116/N117	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N1/N2	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N3/N4	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N4/N5	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N4/N8	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N7/N8	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N7/N11	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N10/N11	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N6/N7	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	11.102	0.018	142.92
		N145/N161	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N144/N160	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N147/N137	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N146/N5	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N149/N163	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N148/N162	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N151/N165	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N150/N164	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N153/N167	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N152/N166	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N155/N169	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N154/N168	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N159/N171	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N158/N170	IPE 360 (IPE)	8.250	0.060	470.82
		N173/N140	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N172/N8	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N157/N143	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N156/N11	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N175/N177	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N174/N176	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N177/N179	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N176/N178	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N179/N181	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N178/N180	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N181/N183	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N180/N182	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N183/N185	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N182/N184	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N185/N187	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N184/N186	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N187/N189	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N186/N188	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N189/N191	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N188/N190	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N191/N193	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N190/N192	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N193/N195	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N192/N194	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N195/N197	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N194/N196	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N197/N199	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N196/N198	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N133/N177	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N1/N176	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N145/N175	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N144/N174	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N135/N181	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N3/N180	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N149/N183	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N148/N182	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N151/N183	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N150/N182	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N135/N185	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N3/N184	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N138/N189	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N6/N188	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N153/N191	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N152/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N138/N193	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N6/N192	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N155/N191	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N154/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N141/N197	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N9/N196	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N159/N199	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N158/N198	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N130/N131	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N119/N120	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N141/N142	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	7.500	0.055	428.02
		N2/N13	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N10/N21	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N13/N24	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N21/N32	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N24/N35	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N32/N43	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N35/N46	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N43/N54	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N46/N57	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N54/N65	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N57/N68	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N65/N76	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N68/N79	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N76/N87	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N79/N90	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N87/N98	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N90/N101	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N98/N109	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N101/N112	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N109/N120	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N112/N123	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N120/N131	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N123/N134	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N131/N142	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N200/N175	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N201/N199	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N202/N200	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N203/N201	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N204/N202	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N205/N203	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N206/N204	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N207/N205	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N208/N206	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N209/N207	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N210/N208	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N211/N209	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N212/N210	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N213/N211	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N214/N212	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N215/N213	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N216/N214	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N217/N215	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N218/N216	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N219/N217	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N220/N218	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N221/N219	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N174/N220	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N198/N221	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N220/N2	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N221/N10	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N174/N13	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N198/N21	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N12/N174	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N20/N198	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N1/N220	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N9/N221	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N175/N123	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N199/N131	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N200/N134	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N201/N142	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N133/N200	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N141/N201	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N122/N175	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N130/N199	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N125/N136	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N128/N139	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N222/N161	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N223/N163	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N224/N165	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N225/N167	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N226/N169	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N227/N171	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N160/N228	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N5/N16	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N162/N229	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N4/N15	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N164/N230	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N8/N19	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N166/N231	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N7/N18	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N168/N232	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N11/N22	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N170/N233	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N123/N161	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N125/N163	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N125/N165	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N128/N167	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N128/N169	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N169/N132	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N171/N132	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N131/N171	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N142/N227	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N227/N143	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N226/N143	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N139/N226	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N139/N225	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N136/N224	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N136/N223	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N134/N222	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N13/N160	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N160/N16	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N162/N16	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N15/N162	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N15/N164	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N164/N19	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N166/N19	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N18/N166	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N18/N168	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N168/N22	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N170/N22	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N21/N170	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N10/N233	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N233/N11	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N232/N11	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N7/N232	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N7/N231	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N231/N8	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N230/N8	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N4/N230	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N4/N229	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N229/N5	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N228/N5	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N2/N228	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N234/N183	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N234/N136	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N183/N125	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N124/N183	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N135/N234	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N235/N4	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N182/N15	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N14/N182	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N3/N235	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N236/N7	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N190/N18	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N17/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N6/N236	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N191/N128	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N237/N139	L 60 x 60 x 5 (L)	6.042	0.004	27.60
		N138/N237	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N127/N191	L 80 x 80 x 8 (L)	7.433	0.009	71.77
		N190/N236	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N237/N191	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N182/N235	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N132/N143	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N126/N137	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N15/N26	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N26/N37	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N37/N48	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N48/N59	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N59/N70	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N70/N81	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N81/N92	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N92/N103	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N103/N114	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N114/N125	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N18/N29	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N29/N40	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N40/N51	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N51/N62	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N62/N73	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N73/N84	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N84/N95	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N95/N106	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N106/N117	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N117/N128	IPE 140 (IPE)	5.500	0.009	70.81
		N222/N137	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N223/N137	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N163/N126	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N224/N140	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N165/N129	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N167/N129	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N225/N140	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N129/N140	#90x3 (Huecos cuadrados)	5.500	0.006	43.60
		N161/N126	L 50 x 50 x 4 (L)	7.814	0.003	23.86
		N12/N13	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N14/N15	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N13/N16	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N15/N16	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N15/N19	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N18/N19	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N18/N22	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N21/N22	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N17/N18	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N20/N21	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N100/N101	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N102/N103	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N101/N104	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N103/N104	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N103/N107	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N106/N107	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N106/N110	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N109/N110	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N105/N106	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N108/N109	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N89/N90	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N91/N92	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N90/N93	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N92/N93	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N92/N96	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N95/N96	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N95/N99	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N98/N99	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N94/N95	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N97/N98	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N78/N79	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N80/N81	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N79/N82	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N81/N82	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N81/N85	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N84/N85	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N84/N88	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N87/N88	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N83/N84	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N86/N87	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N67/N68	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N69/N70	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N68/N71	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N70/N71	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N70/N74	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N73/N74	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N73/N77	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N76/N77	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N72/N73	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N75/N76	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N56/N57	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N58/N59	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N57/N60	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N59/N60	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N59/N63	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N62/N63	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N62/N66	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N65/N66	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N61/N62	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N64/N65	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N45/N46	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N47/N48	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N46/N49	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N48/N49	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N48/N52	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N51/N52	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N51/N55	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N54/N55	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N50/N51	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N53/N54	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N34/N35	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N36/N37	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N35/N38	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N37/N38	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N37/N41	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N40/N41	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N40/N44	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N43/N44	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N39/N40	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N42/N43	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N23/N24	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N25/N26	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N24/N27	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N26/N27	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N26/N30	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N29/N30	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N29/N33	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N32/N33	IPE 330 (IPE)	11.102	0.115	615.98
		N28/N29	HE 160 B (HEB)	7.500	0.041	319.69
		N31/N32	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
	S275	IPE	IPE 500, Simple con cartelas	165.000	1573.941		1.914	11.844		15024.90	73798.57	
			IPE 330, Simple con cartelas	732.719			7.622			40654.35		
			IPE 360	213.000			1.549			12155.80		
			IPE 140	463.222			0.760			5963.52		

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		HEB	HE 160 B	165.000	165.000		0.896	0.896		7033.21	7033.21	
			#90x3	319.000			0.322			2528.53		
			L 80 x 80 x 8	297.321			0.366			2870.79		
			L 60 x 60 x 5	96.664			0.056			441.63		
			L 50 x 50 x 4	375.084			0.146			1145.38		
		L			769.070			0.568			4457.79	
						2827.010			13.630			87818.10

#### 2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 500, Simple con cartelas	1.780	165.000	293.634
	IPE 330, Simple con cartelas	1.459	732.719	1068.759
	IPE 360	1.384	213.000	294.792
	IPE 140	0.563	463.222	260.608
HEB	HE 160 B	0.944	165.000	155.760
Huecos cuadrados	#90x3	0.346	319.000	110.357
L	L 80 x 80 x 8	0.320	297.321	95.143
	L 60 x 60 x 5	0.240	96.664	23.199
	L 50 x 50 x 4	0.200	375.084	75.017
<b>Total</b>				<b>2377.269</b>

## 2.2.- Placas de anclaje

### 2.2.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N9,N133,N141	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
N3,N6,N135,N138,N150,N151,N152,N153	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=35 cm Patilla a 90 grados

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N12,N20,N122, N130	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x30x5.0)	8Ø20 mm L=45 cm Patilla a 90 grados
N14,N17,N124, N127	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
N23,N31,N34, N42,N45,N53, N56,N64,N67, N75,N78,N86, N89,N97,N100, N108,N111,N11 9	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	4Ø25 mm L=70 cm Patilla a 90 grados
N25,N28,N36, N39,N47,N50, N58,N61,N69, N72,N80,N83, N91,N94,N102, N105,N113,N11 6	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø14 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
N144,N145,N15 8, N159	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=45 cm Patilla a 90 grados
N146,N147,N15 6, N157	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
N148,N149,N15 4, N155	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=45 cm Patilla a 90 grados
N172,N173	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados

## 2.2.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N9, N133, N141	S275	4 x 21.20	
N3, N6, N135, N138, N150, N151, N152, N153	S275	8 x 21.20	



Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N12, N20, N122, N130	S275	4 x 43.98	
N14, N17, N124, N127	S275	4 x 12.72	
N23, N31, N34, N42, N45, N53, N56, N64, N67, N75, N78, N86, N89, N97, N100, N108, N111, N119	S275	18 x 65.45	
N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113, N116	S275	18 x 12.72	
N144, N145, N158, N159	S275	4 x 25.91	
N146, N147, N156, N157	S275	4 x 36.82	
N148, N149, N154, N155	S275	4 x 23.55	
N172, N173	S275	2 x 23.55	
			2280.24
Totales			2280.24

### 2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N9, N133, N141	16Ø16 mm L=51 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.51	16 x 0.80		
N3, N6, N135, N138, N150, N151, N152, N153	32Ø16 mm L=56 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	32 x 0.56	32 x 0.88		
N12, N20, N122, N130	32Ø20 mm L=71 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	32 x 0.71	32 x 1.74		
N14, N17, N124, N127	16Ø14 mm L=59 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.59	16 x 0.71		
N23, N31, N34, N42, N45, N53, N56, N64, N67, N75, N78, N86, N89, N97, N100, N108, N111, N119	72Ø25 mm L=101 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	72 x 1.01	72 x 3.90		
N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113, N116	72Ø14 mm L=49 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	72 x 0.49	72 x 0.59		
N144, N145, N158, N159	16Ø16 mm L=66 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.66	16 x 1.05		
N146, N147, N156, N157	16Ø20 mm L=66 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.66	16 x 1.62		
N148, N149, N154, N155	16Ø16 mm L=66 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.66	16 x 1.04		
N172, N173	8Ø16 mm L=61 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.61	8 x 0.96		
					202.70	498.74
Totales					202.70	498.74

### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N9, N133, N141, N144, N145, N146, N147, N148, N149, N150, N151, N152, N153, N154, N155, N156, N157, N158, N159, N172 y N173	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N3, N6, N14, N17, N124, N127, N135 y N138	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.0 cm Ancho inicial Y: 135.0 cm Ancho final X: 135.0 cm Ancho final Y: 135.0 cm Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20
N12, N23, N34, N45, N56, N67, N78, N89, N100, N111 y N122	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 260.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 12Ø16c/24 Sup Y: 8Ø16c/24 Inf X: 12Ø16c/24 Inf Y: 8Ø16c/24
N20, N31, N42, N53, N64, N75, N86, N97, N108, N119 y N130	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 260.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 12Ø16c/24 Sup Y: 8Ø16c/24 Inf X: 12Ø16c/24 Inf Y: 8Ø16c/24
N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113 y N116	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 10Ø12c/20 Sup Y: 10Ø12c/20 Inf X: 10Ø12c/20 Inf Y: 10Ø12c/20

##### 3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N9, N133, N141, N144, N145, N146, N147, N148, N149, N150, N151, N152, N153, N154, N155, N156, N157, N158, N159, N172 y N173		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.04	22.4
	Peso (kg)	11x1.81	4
			19.9
			2

Referencias: N1, N9, N133, N141, N144, N145, N146, N147, N148, N149, N150, N151, N152, N153, N154, N155, N156, N157, N158, N159, N172 y N173		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.04	22.4
	Peso (kg)	11x1.81	4
			19.92
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.04	22.4
	Peso (kg)	11x1.81	4
			19.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.04	22.4
	Peso (kg)	11x1.81	4
			19.92
Totales	Longitud (m)	89.76	79.68
	Peso (kg)	79.68	
			8
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	98.74	87.65
	Peso (kg)	87.65	
			5
Referencias: N3, N6, N14, N17, N124, N127, N135 y N138		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.54	33.02
	Peso (kg)	13x2.26	29.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.54	33.02
	Peso (kg)	13x2.26	29.32
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.54	33.02
	Peso (kg)	13x2.26	29.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.54	33.02
	Peso (kg)	13x2.26	29.32
Totales	Longitud (m)	132.08	117.28
	Peso (kg)	117.28	
			8
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	145.29	129.01
	Peso (kg)	129.01	
			1

Referencias: N12, N23, N34, N45, N56, N67, N78, N89, N100, N111 y N122		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.24	26.88
	Peso (kg)	12x3.54	42.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.14	25.12
	Peso (kg)	8x4.96	39.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.30	27.60
	Peso (kg)	12x3.63	43.56

Referencias: N12, N23, N34, N45, N56, N67, N78, N89, N100, N111 y N122		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.20	25.60
	Peso (kg)	8x5.05	40.41
Totales	Longitud (m)	105.20	166.05
	Peso (kg)	166.05	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	115.72	182.66
	Peso (kg)	182.66	

Referencias: N20, N31, N42, N53, N64, N75, N86, N97, N108, N119 y N130		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.24	26.88
	Peso (kg)	12x3.54	42.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.14	25.12
	Peso (kg)	8x4.96	39.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.30	27.60
	Peso (kg)	12x3.63	43.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.20	25.60
	Peso (kg)	8x5.05	40.41
Totales	Longitud (m)	105.20	166.05
	Peso (kg)	166.05	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	115.72	182.66
	Peso (kg)	182.66	

Referencias: N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113 y N116		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.94	19.40
	Peso (kg)	10x1.72	17.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.94	19.40
	Peso (kg)	10x1.72	17.22
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.94	19.40
	Peso (kg)	10x1.72	17.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.94	19.40
	Peso (kg)	10x1.72	17.22
Totales	Longitud (m)	77.60	68.88
	Peso (kg)	68.88	

Referencias: N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113 y N116		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	85.36 75.77	75.7 7

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N9, N133, N141, N144, N145, N146, N147, N148, N149, N150, N151, N152, N153, N154, N155, N156, N157, N158, N159, N172 y N173	22x87.6 5		1928.3 0	22x2.90	22x0.4 8
Referencias: N3, N6, N14, N17, N124, N127, N135 y N138	8x129.0 1		1032.0 8	8x4.37	8x0.73
Referencias: N12, N23, N34, N45, N56, N67, N78, N89, N100, N111 y N122		11x182.6 6	2009.2 6	11x5.67	11x0.6 3
Referencias: N20, N31, N42, N53, N64, N75, N86, N97, N108, N119 y N130		11x182.6 6	2009.2 6	11x5.67	11x0.6 3
Referencias: N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113 y N116	18x75.7 7		1363.8 6	18x2.65	18x0.4 4
Totales	4324.24	4018.52	8342.7 6	271.25	38.28

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N154-N6], C.1 [N67-N56], C.1 [N80-N69], C.1 [N61-N50], C.1 [N53-N42], C.1 [N108-N97], C.1 [N12-N1], C.1 [N172-N150], C.1 [N148-N3], C.1 [N83-N72], C.1 [N133-N122], C.1 [N14-N3], C.1 [N147-N145], C.1 [N157-N155], C.1 [N156-N154], C.1 [N135-N124], C.1 [N105-N94], C.1 [N17-N6], C.1 [N158-N9], C.1 [N47-N36], C.1 [N152-N6], C.1 [N102-N91], C.1 [N113-N102], C.1 [N64-N53], C.1 [N20-N9], C.1 [N173-N153], C.1 [N45-N34], C.1 [N151-N135], C.1 [N100-N89], C.1 [N72-N61], C.1 [N42-N31], C.1 [N173-N151], C.1 [N23-N12], C.1 [N141-N130], C.1 [N148-N146], C.1 [N119-N108], C.1 [N146-N144], C.1 [N116-N105], C.1 [N39-N28], C.1 [N78-N67], C.1 [N86-N75], C.1 [N25-N14], C.1 [N36-N25], C.1 [N89-N78], C.1 [N159-N157], C.1 [N34-N23], C.1 [N149-N147], C.1 [N145-N133], C.1 [N155-N138], C.1 [N149-N135], C.1 [N159-N141], C.1 [N28-N17], C.1 [N138-N127], C.1 [N144-N1], C.1 [N94-N83], C.1 [N58-N47], C.1 [N153-N138], C.1 [N158-N156], C.1 [N172-N152], C.1 [N124-N113], C.1 [N97-N86], C.1 [N111-N100], C.1 [N31-N20], C.1 [N50-N39], C.1 [N130-N119], C.1 [N122-N111], C.1 [N150-N3], C.1 [N127-N116], C.1 [N91-N80], C.1 [N69-N58], C.1 [N75-N64] y C.1 [N56-N45]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

**3.2.2.- Medición**

Referencias: C.1 [N154-N6], C.1 [N67-N56], C.1 [N80-N69], C.1 [N61-N50], C.1 [N53-N42], C.1 [N108-N97], C.1 [N12-N1], C.1 [N172-N150], C.1 [N148-N3], C.1 [N83-N72], C.1 [N133-N122], C.1 [N14-N3], C.1 [N147-N145], C.1 [N157-N155], C.1 [N156-N154], C.1 [N135-N124], C.1 [N105-N94], C.1 [N17-N6], C.1 [N158-N9], C.1 [N47-N36], C.1 [N152-N6], C.1 [N102-N91], C.1 [N113-N102], C.1 [N64-N53], C.1 [N20-N9], C.1 [N173-N153], C.1 [N45-N34], C.1 [N151-N135], C.1 [N100-N89], C.1 [N72-N61], C.1 [N42-N31], C.1 [N173-N151], C.1 [N23-N12], C.1 [N141-N130], C.1 [N148-N146], C.1 [N119-N108], C.1 [N146-N144], C.1 [N116-N105], C.1 [N39-N28], C.1 [N78-N67], C.1 [N86-N75], C.1 [N25-N14], C.1 [N36-N25], C.1 [N89-N78], C.1 [N159-N157], C.1 [N34-N23], C.1 [N149-N147], C.1 [N145-N133], C.1 [N155-N138], C.1 [N149-N135], C.1 [N159-N141], C.1 [N28-N17], C.1 [N138-N127], C.1 [N144-N1], C.1 [N94-N83], C.1 [N58-N47], C.1 [N153-N138], C.1 [N158-N156], C.1 [N172-N152], C.1 [N124-N113], C.1 [N97-N86], C.1 [N111-N100], C.1 [N31-N20], C.1 [N50-N39], C.1 [N130-N119], C.1 [N122-N111], C.1 [N150-N3], C.1 [N127-N116], C.1 [N91-N80], C.1 [N69-N58], C.1 [N75-N64] y C.1 [N56-N45]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.80	11.60
	Peso (kg)		2x5.15	10.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.80	11.60
	Peso (kg)		2x5.15	10.30
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.30
Totales	Longitud (m)	15.96	23.20	
	Peso (kg)	6.30	20.60	26.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	25.52	
	Peso (kg)	6.93	22.66	29.59

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N154-N6], C.1 [N67-N56], C.1 [N80-N69], C.1 [N61-N50], C.1 [N53-N42], C.1 [N108-N97], C.1 [N12-N1], C.1 [N172-N150], C.1 [N148-N3], C.1 [N83-N72], C.1 [N133-N122], C.1 [N14-N3], C.1 [N147-N145], C.1 [N157-N155], C.1 [N156-N154], C.1 [N135-N124], C.1 [N105-N94], C.1 [N17-N6], C.1 [N158-N9], C.1 [N47-N36], C.1 [N152-N6], C.1 [N102-N91], C.1 [N113-N102], C.1 [N64-N53], C.1 [N20-N9], C.1 [N173-N153], C.1 [N45-N34], C.1 [N151-N135], C.1 [N100-N89], C.1 [N72-N61], C.1 [N42-N31], C.1 [N173-N151], C.1 [N23-N12], C.1 [N141-N130], C.1 [N148-N146], C.1 [N119-N108], C.1 [N146-N144], C.1 [N116-N105], C.1 [N39-N28], C.1 [N78-N67], C.1 [N86-N75], C.1 [N25-N14], C.1 [N36-N25], C.1 [N89-N78], C.1 [N159-N157], C.1 [N34-N23], C.1 [N149-N147], C.1 [N145-N133], C.1 [N155-N138], C.1 [N149-N135], C.1 [N159-N141], C.1 [N28-N17], C.1 [N138-N127], C.1 [N144-N1], C.1 [N94-N83], C.1 [N58-N47], C.1 [N153-N138], C.1 [N158-N156], C.1 [N172-N152], C.1 [N124-N113], C.1 [N97-N86], C.1 [N111-N100], C.1 [N31-N20], C.1 [N50-N39], C.1 [N130-N119], C.1 [N122-N111], C.1 [N150-N3], C.1 [N127-N116], C.1 [N91-N80], C.1 [N69-N58], C.1 [N75-N64] y C.1 [N56-N45]	72x6.93	72x22.66	2130.48	72x0.49	72x0.12
Totales	498.96	1631.52	2130.48	35.14	8.78





# **PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO 2 : PRESUPUESTO .....67**

1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS..... 69

2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES .....72

3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO..... 74

**1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS****CAPÍTULO 1 : Movimiento de tierras**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U02002</b>		<b>M2 Desbroce y limpieza del terreno</b> Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.			
Q008	0.012 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49.59	0.60	
O008	0.012 H	Peón ordinario	12.15	0.15	
%0300	3.000	Medios auxiliares	0.80	0.02	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0.77</b>
<b>U02005</b>		<b>M2 Retirada de capa de tierra vegetación</b> Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos			
Q009	0.020 H	Pala cargadora s/neumáticos	56.82	1.14	
O008	0.020 H	Peón ordinario	12.15	0.24	
%0300	3.000	Medios auxiliares	1.40	0.04	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.42</b>
<b>ECMR.6cc</b>		<b>m3 Relleno extendido zahorra mtnv</b> Relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos, motoniveladora, incluso compactación, con rodillo autopropulsado, en capas de 25 cm. de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor modificado			
MOOA12a	0.020 h	Peón ordinario construcción	14.48	0.29	
PBRT.1cc	2.120 t	Zahorra montera artificial 20 km	4.25	9.01	
MMMA49d	0.020 h	Motoniveladora 140cv	44.32	0.89	
MMMA.3c	0.020 h	Rodillo cpto autpro 10 tm	41.48	0.83	
MMMA34b	0.020 h	Pala carga neum 179cv pala 2.7m3	45.24	0.90	
MMMA11a	0.020 h	Camión cuba 10000 litros	30.50	0.61	
%0300	3.000	Medios auxiliares	12.50	0.38	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>12.91</b>
<b>U02035</b>		<b>M3 Excavación en zanjas, en terreno</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, carga sobre camión basculante, incluso transporte			
Q039	313.000 M3	Canón de tierra a vertedero	0.57	178.41	
Q014	0.220 H	Retro-Pala excavadora media	29.47	6.48	
Q064	0.150 H	Camión basculante 11-15m3	30.9	4.64	
O008	0.100 H	Peón ordinario	12.15	1.22	
%0300	3.000	Medios auxiliares	190.80	5.72	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>196.47</b>

**CAPÍTULO 2 : Cimentaciones**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U04029</b>		<b>M3 Hormigón de limpieza HL-150</b> Hormigón de limpieza HL-150, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación			
O008	1.600 H	Peón ordinario	12.15	19.44	
%0100	1.000 %	Medios auxiliares	19.40	0.19	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>19.63</b>

*Cálculo estructural para empresa logística en el Polígono Industrial Fuente del Jarro en Paterna (Valencia)*

<b>U04005</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S</b>		
		Acero corrugado B 500 S, límite elástico 500 N/mm2, manipulado en taller y elaborado en obra.		
T03030	1.050 Kg	Acero corrugado B 500 S	0.41	0.43
T03002	0.010 Kg	Alambre recocido 1,30mm	0.94	0.01
O022	0.005 H	Oficial 1ª ferralla	14.37	0.07
O023	0.005 H	Ayudante ferralla	13.48	0.07
%0100	1.000 %	Medios auxiliares	0.60	0.01
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....				<b>0.59</b>

<b>ECSZ.3bbbbb</b>	<b>m3</b>	<b>HA-25</b>		
		Hormigón HA-25/B/20/Ila preparado HA 25 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda		
MOOA.8a	0.700 h	Oficial 1ª construcción	15.15	10.61
MOOA11a	1.050 h	Peón especializado construcción	14.73	15.47
PBPC.1kbb	1.150 m3	H 30 blanda tamaño máximo 20 Ila	93.48	107.50
%0200	2.000	Medios auxiliares	133.60	2.67
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....				<b>136.25</b>

<b>ECSZ.5cbda</b>	<b>m2</b>	<b>Solera semipesada HA-25</b>		
		Solera semipesada realizada con hormigón HA 25/B/20/Ila formado por una capa de 15 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 85% del próctor normal		
MOOA.8a	0.350 h	Oficial 1ª construcción	15.15	5.30
MOOA11a	0.350 h	Peón especializado construcción	14.73	5.16
PBPO.2cbbc	0.150		0.00	0.00
PBRA.1acd	0.240		0.00	0.00
PNIS.2b	1.100		0.00	0.00
%0200	2.000	Medios auxiliares	10.50	0.21
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....				<b>10.67</b>

### CAPÍTULO 3 : Estructuras

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E38</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S235</b>			
EEAV.2a	1.000 kg	Acero S235	1.95	1.95	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>1.95</b>

<b>EEAV.2a</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S275</b>			
		Acero en dinteles de un sólo perfil, de clase S275JR, de tipología IPN, IPE y HE con soldadura, incluso pintura de			
MOOM.8a	0.020 h	Oficial 1ª metal	11.15	0.22	
MOOM11a	0.030 h	Especialista metal	9.48	0.28	
PEAP10a	1.050 kg	Perfil est S275	0.75	0.79	
PRPP.1c	0.050 l	Imprimación antioxidante	11.76	0.59	
%0350	3.500	Medios auxiliares	1.90	0.07	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>1.95</b>

<b>EEAS.1a</b>	<b>kg</b>	<b>Acero laminado, placas anclaje</b>			
		Acero S275JR en soportes con perfiles laminado de tipología IPE, IPN, UPN, HE, L y T, con soldadura			
MOOM.8a	0.020 h	Oficial 1ª metal	11.15	0.22	
MOOM11a	0.020 h	Especialista metal	9.48	0.19	
PEAP10a	1.100 kg	Perfil est S275	0.75	0.83	
PRPP.1c	0.050 l	Imprimación antioxidante minio	11.76	0.59	
%0350	3.500	Medios auxiliares	1.80	0.06	
<b>TOTAL PARTIDA</b> .....					<b>1.89</b>

#### CAPÍTULO 4 : CERRAMIENTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PFDC11fb	u	<b>Prta secc garaje4000x2860</b> Puerta seccional de acceso a garaje de 4000x2860 mm., realizada con paneles fabricados con dos chapas de acero galvanizado, con relleno entre ambas de espuma de poliuretano inyectada, hasta formar un panel de 40 mm. de espesor, lacadas con pintura acrílica, remates de PVC en laterales		Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,425.88</b>
PQTG.2c	m2	<b>Panel nerv 40 galv c/aisl PU</b> Panel nervado de 40 mm. de espesor, compuesto por chapas de acero galvanizado y espuma de poliuretano		Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>31.27</b>

#### CAPÍTULO 5 : CUBIERTAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQTC.3b	m2	<b>Cobertura paneles multicapas</b> Cobertura con paneles multicapa de chapas de acero de 0.5 mm. galvanizado y espuma de poliuretano de 40mm			
MOOA.8a	0.080 h	Oficial 1ª construcción	15.15	1.21	
MOOA11a	0.080 h	Peón especializado construcción	14.73	1.18	
PQTG.2a	1.000		0.00	0.00	
PBUT12b	0.500 u	Tomillo autr6.5x70 a inox c/aran	0.39	0.20	
%0200	2.000	Medios auxiliares	2.60	0.05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.64</b>
EQTW37\$	m	<b>Canalón PVC rígido</b>			
EQTW37aaa	264.000 m	Canalón PVC 100x75 bl	8.66	2,286.24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,286.24</b>

**2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES****CAPÍTULO 1 : Movimientos de Tierra**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>U02002</b>	<b>M2 Desbroce y limpieza del terreno</b> Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.			
		5,868.00	0.77	4,518.36
<b>U02005</b>	<b>M2 Retirada de capa de tierra vegetación</b> Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos.			
		5,868.00	1.42	8,332.56
<b>ECMR.6cc</b>	<b>m3 Relleno extendido zahorra mtnv</b> Relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos, motoniveladora, incluso compactación, con rodillo autopulsado, en capas de 25 cm. de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor modificado, según NTE/ADZ-12.			
		1,467.00	12.91	18,938.97
<b>U02035</b>	<b>M3 Excavación en zanjas, en terreno</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, carga sobre camión basculante, incluso transporte a vertedero de tierras, a una distancia menor de 10Km, considerando ida y vuelta, incluso canón vertedero.			
		359.70	196.47	70,670.26
<b>TOTAL .....</b>				<b>102,460.15</b>

**CAPÍTULO 2 : Cimentaciones**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>U04029</b>	<b>M3 Hormigón de limpieza HL-150</b> Hormigón de limpieza HL-150, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.			
		46.96	19.63	921.82
<b>U04005</b>	<b>Kg Acero corrugado B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, límite elástico 500 N/mm <sup>2</sup> , manipulado en taller y elaborado en obra.			
		10,971.98	0.59	6,473.47
<b>ECSZ.3bbbb</b>	<b>m3 HA-25</b> Hormigón HA-25/B/20/IIa preparado HA 25 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según EHE.			
		312.34	136.25	42,556.33
<b>ECSZ.5cbda</b>	<b>m2 Solera semipesada HA-25</b> Solera semipesada realizada con hormigón HA 25/B/20/IIa formado por una capa de 15 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 85% del próctor normal con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-5.			
		5,868.00	10.67	62,611.56
<b>TOTAL.....</b>				<b>112,563.18</b>

### **CAPÍTULO 3 : Estructuras**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
E38	kg Acero S235			
EEAV.2a	kg Acero S275 Acero en dinteles de un sólo perfil, de clase S275JR, de tipología IPN, IPE y HE con soldadura, incluso pintura de imprimación.	15,212.34	1.95	29,664.06
EEAS.1a	kg Acero laminado, placas anclaje Acero S275JR en soportes con perfiles laminado de tipología IPE, IPN, UPN, HE, L y T, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según DB SE-A.	96,024.55	1.95	187,247.87
		2,280.24	1.89	4,309.65
<b>TOTAL .....</b>				<b>221,221.58</b>

### **CAPÍTULO 4 : Cerramientos**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
PFDC11fb	u Prta secc garaje4000x2860 Puerta seccional de acceso a garaje de 4000x2125 mm., realizada con paneles fabricados con dos chapas de acero galvanizado, con relleno entre ambas de espuma de poliuretano inyectada, hasta formar un panel de 40 mm. de espesor, lacadas con pintura acrílica, remates de PVC en laterales y parte inferior para estanqueidad, cerco guías, herrajes y bisagras de fundición de zinc, cerradura de cilindro intercambiable, entrega premontada.			
PQTG.2c	m2 Panel nerv 40 galv c/aisl PU Panel nervado de 40 mm. de espesor, compuesto por chapas de acero galvanizado y relleno intermedio de espuma de poliuretano rígido, incluso parte proporcional de tapajuntas y unión entre paneles.	7.00	1,425.88	9,981.16
		2,079.00	31.27	65,010.33
<b>TOTAL .....</b>				<b>74,991.49</b>

### **CAPÍTULO 5 : Cubiertas**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
EQTC.3b	m2 Cobertura paneles multicapas Cobertura con paneles multicapa de chapas de acero de 0.5 mm. galvanizado y espuma de poliuretano de 40 kg/m3, realizada según NTE/QTG-8, incluso cubrejuntas y accesorios de fijación.			
		4,396.31	2.64	11,606.26
<b>TOTAL .....</b>				<b>11,606.26</b>

### 3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Movimientos de Tierra	102,460.15	19.60
C02	Cimentaciones	112,563.18	21.53
C03	Estructuras	221,221.58	42.31
C04	Cerramientos	74,991.49	14.34
C05	Cubiertas	11,606.26	2.22
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>522,842.66</b>	
13.00 % Gastos generales .....		67,969.55	
6.00 % Beneficio industrial .....		31,370.56	
SUMA DE G.G. y B.I.		99,340.11	
21.00 % I.V.A		130,658.38	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>752,841.15</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Paterna, a 6 de julio de 2015.



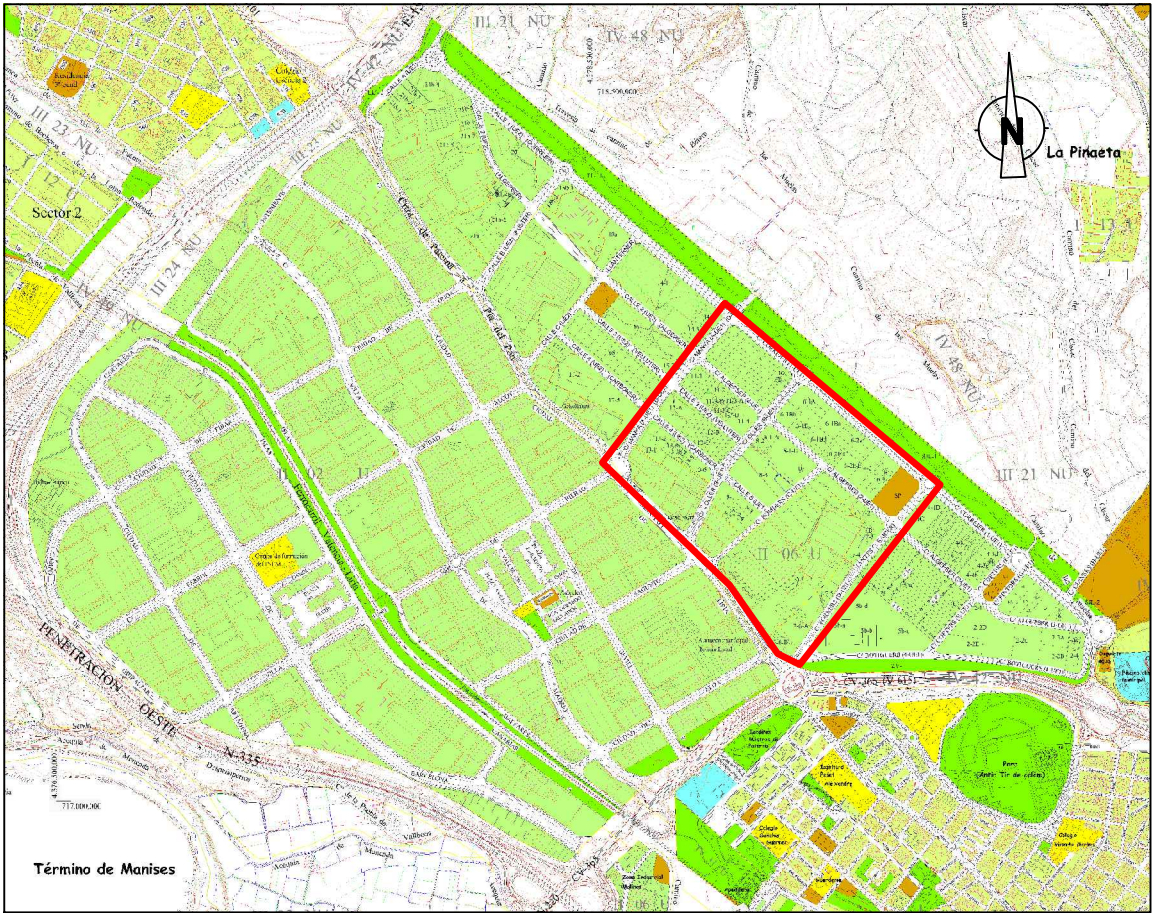
# PLANOS

<b>DOCUMENTO 3 : PLANOS .....</b>	<b>75</b>
01 Localización del polígono y situación de parcela.....	77
02 Distribución en parcela .....	78
03 Distribución en planta.....	79
04 Replanteo 1 .....	80
05 Replanteo 2 .....	81
06 Cimentación planta .....	82
07 Detalles zapatas 1 .....	83
08 Detalles zapatas 2 .....	84
09 Detalles zapatas 3 .....	85
10 Detalles vigas de atado .....	86
11 Detalles placas de anclaje 1 .....	87
12 Detalles placas de anclaje 2 .....	88
13 Detalles placas de anclaje 3 .....	89
14 Estructura 3D .....	90
15 Pórtico interior y pórtico de fachada.....	91
16 Estructuras de fachadas laterales .....	92
17 Estructura de cubierta .....	93
18 Alzados fachada frontal y trasera .....	94
19 Alzados fachadas laterales .....	95
20 Cubierta .....	96
21 Detalles constructivos 1.....	97
22 Detalles constructivos 2 .....	98
23 Detalles constructivos 3 .....	99

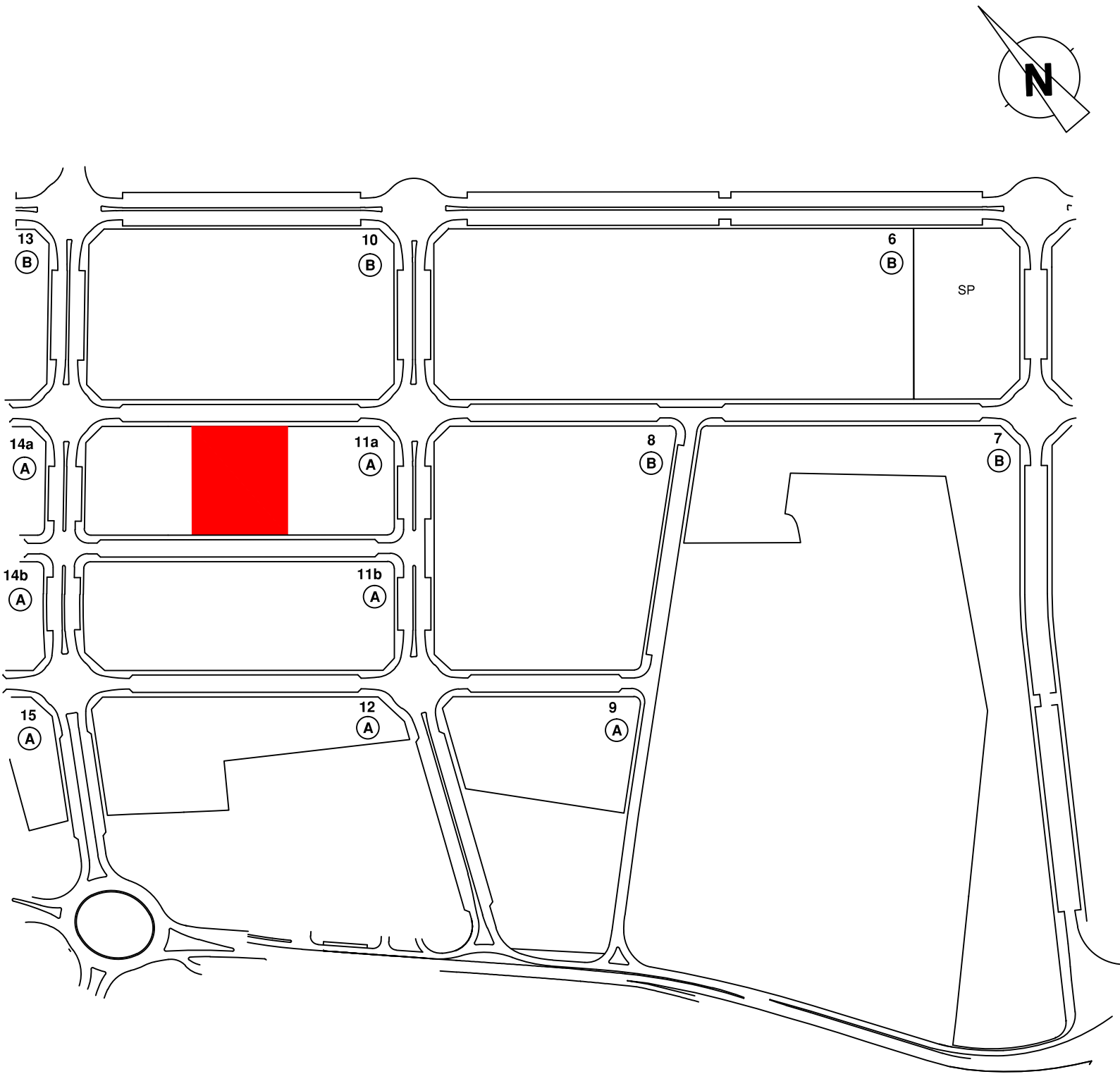




LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO



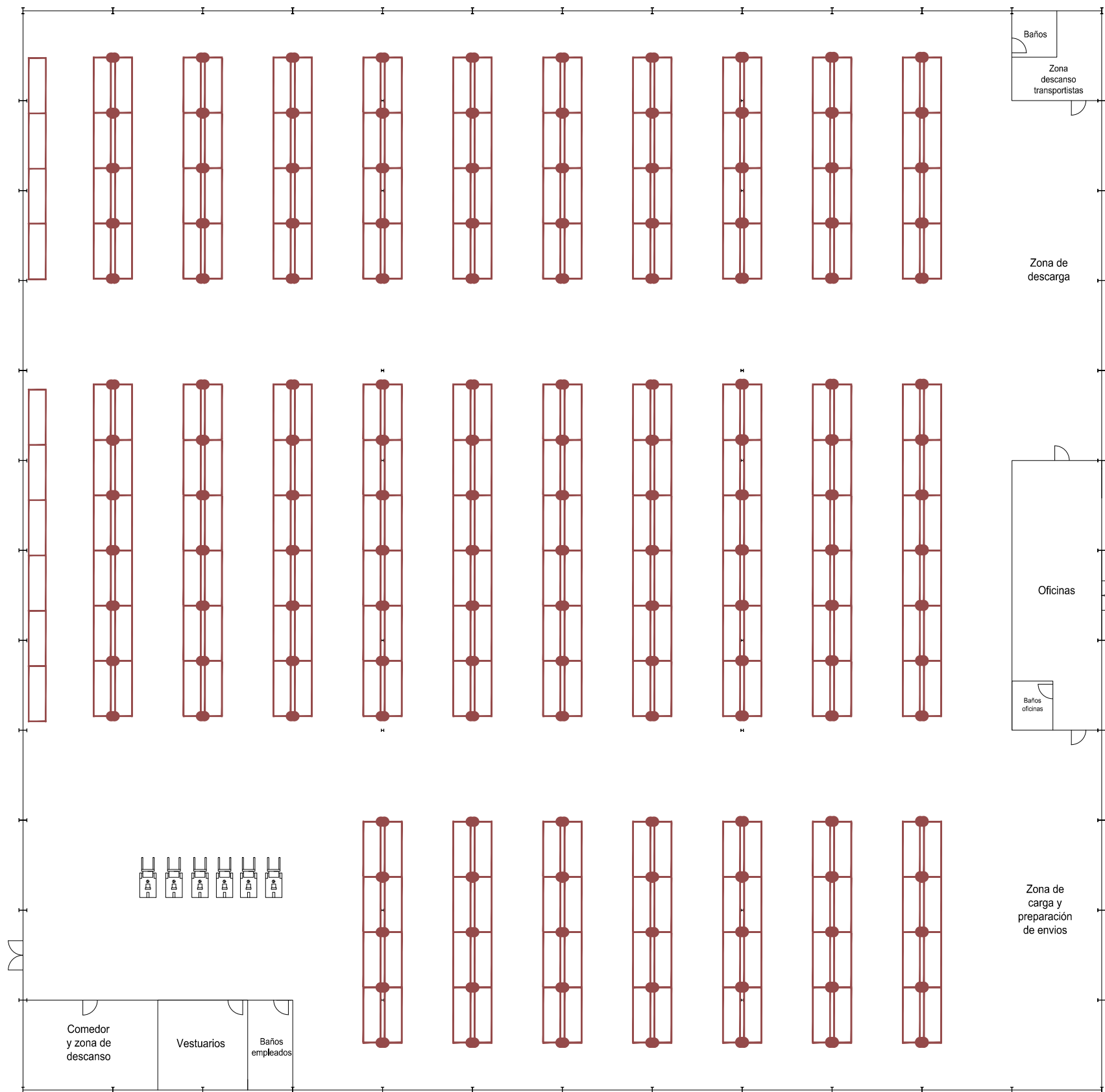
PLANTA GENERAL DEL POLÍGONO

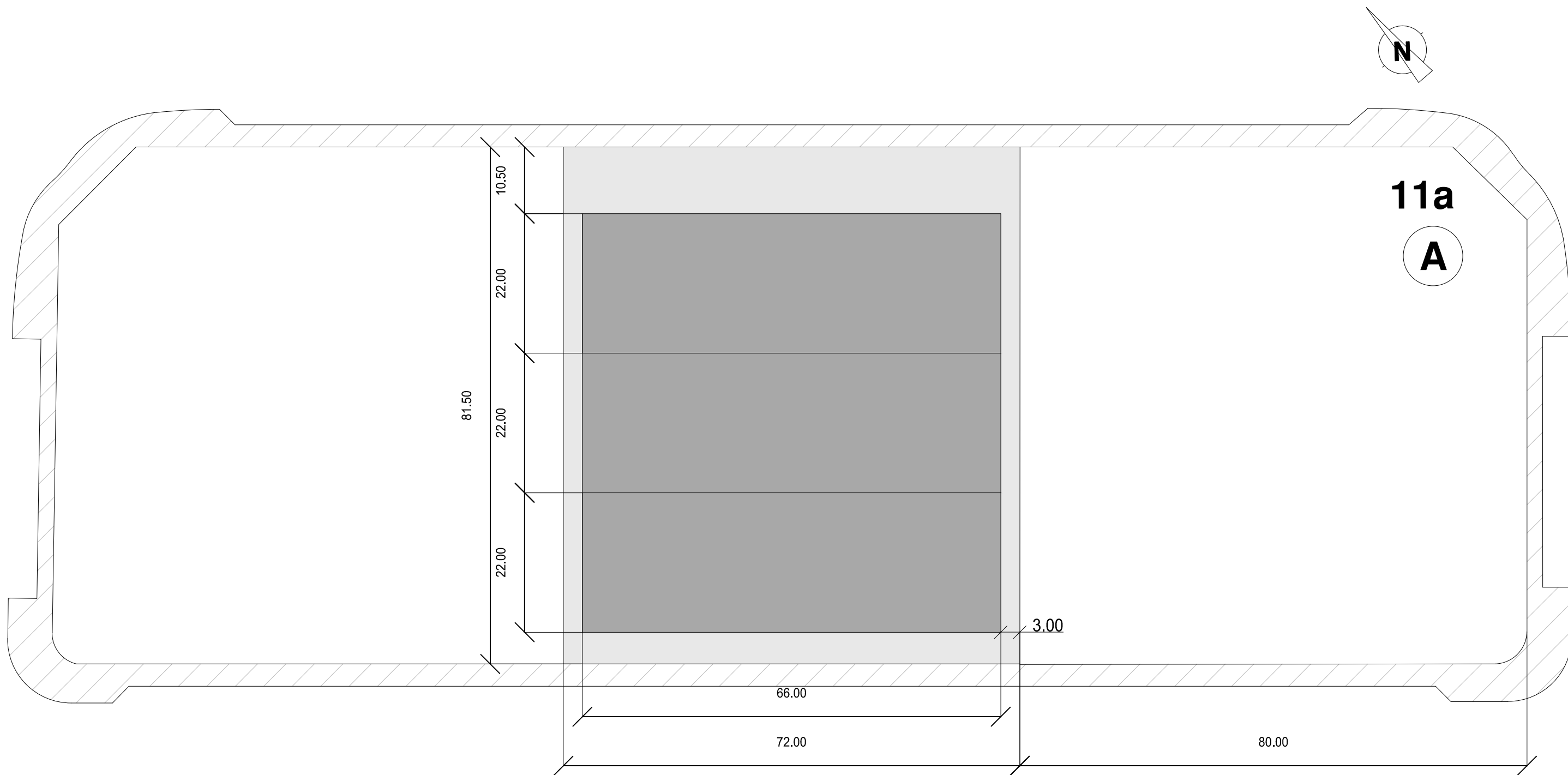


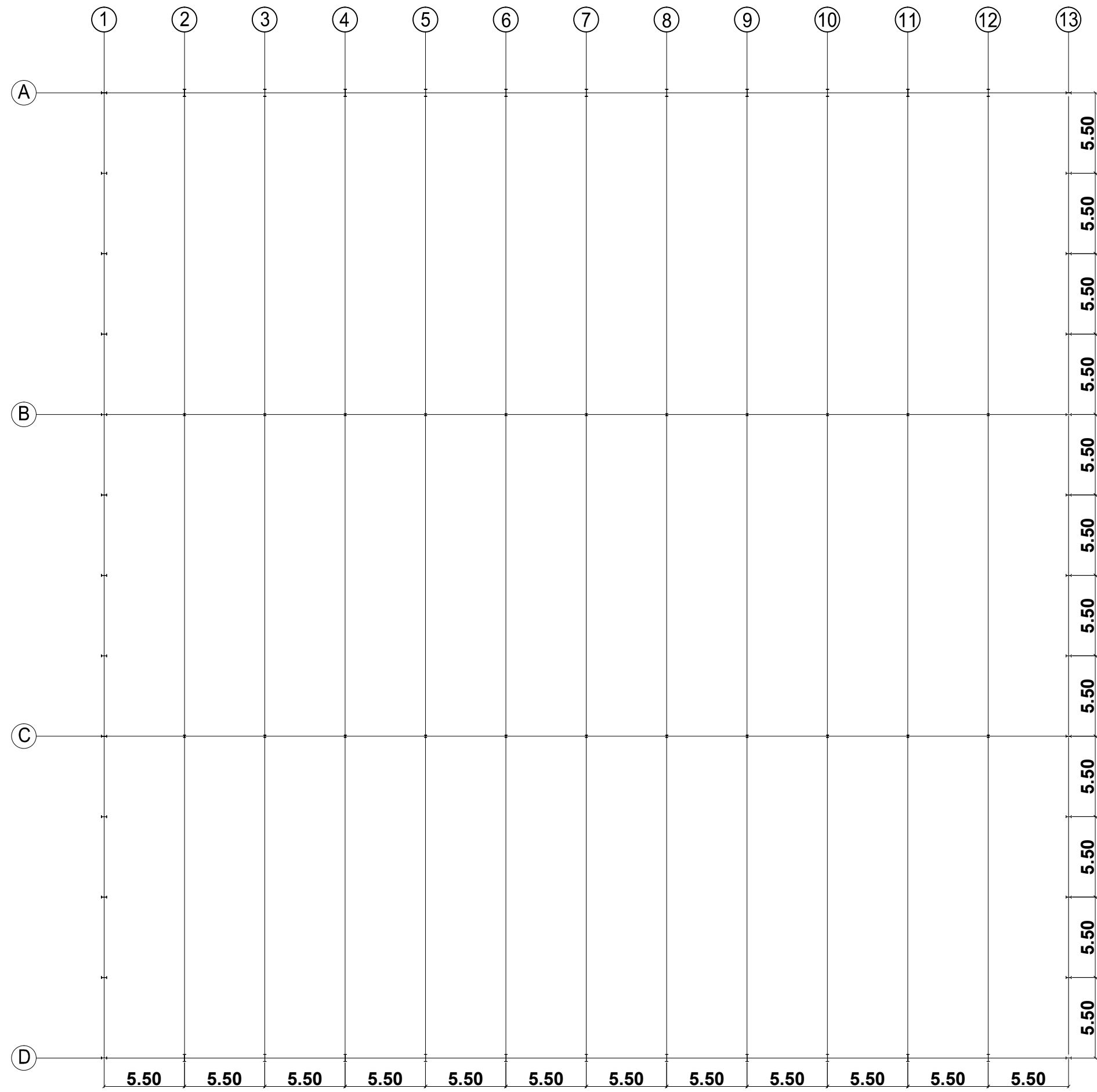
SITUACIÓN DE PARCELA

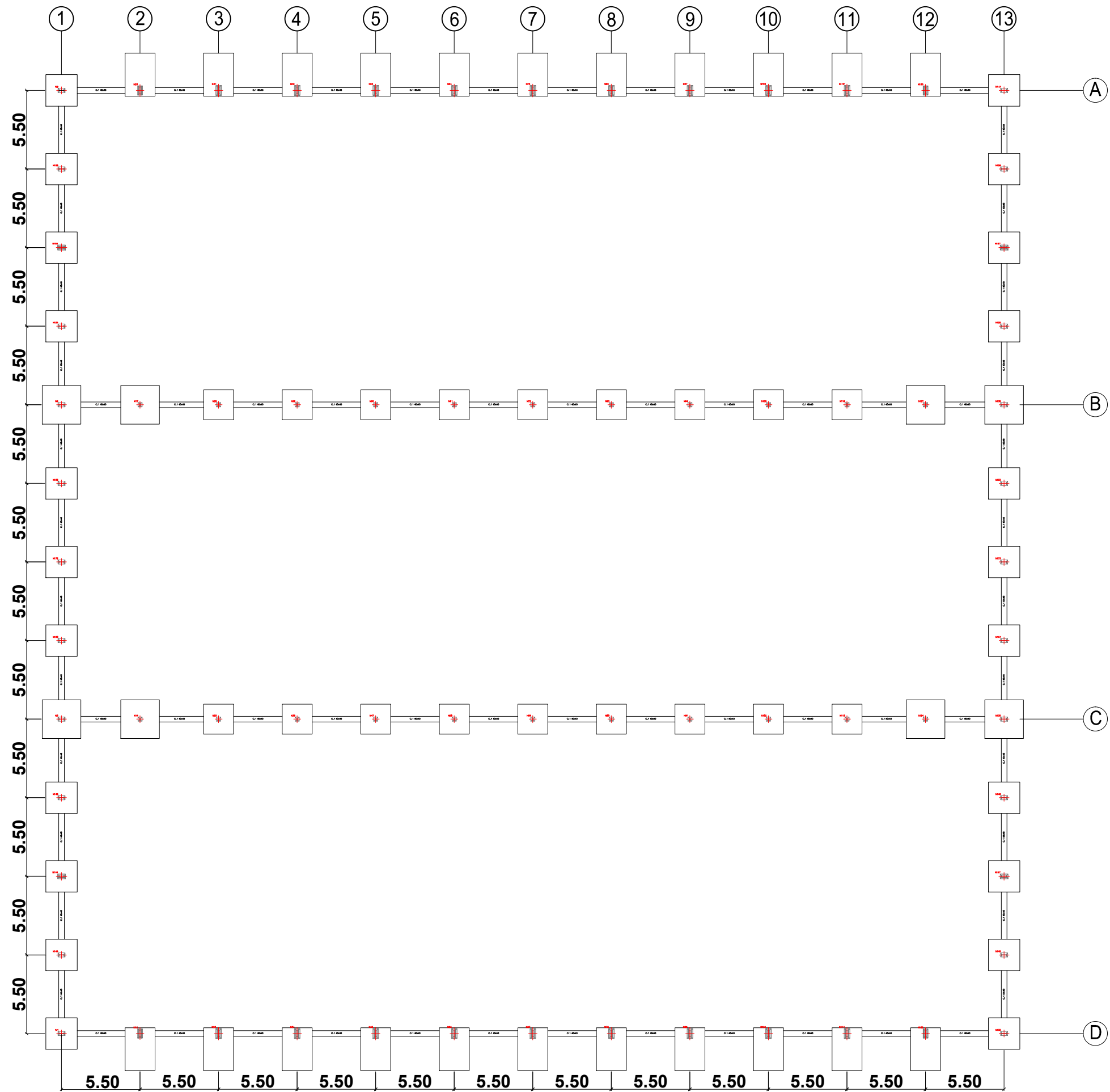






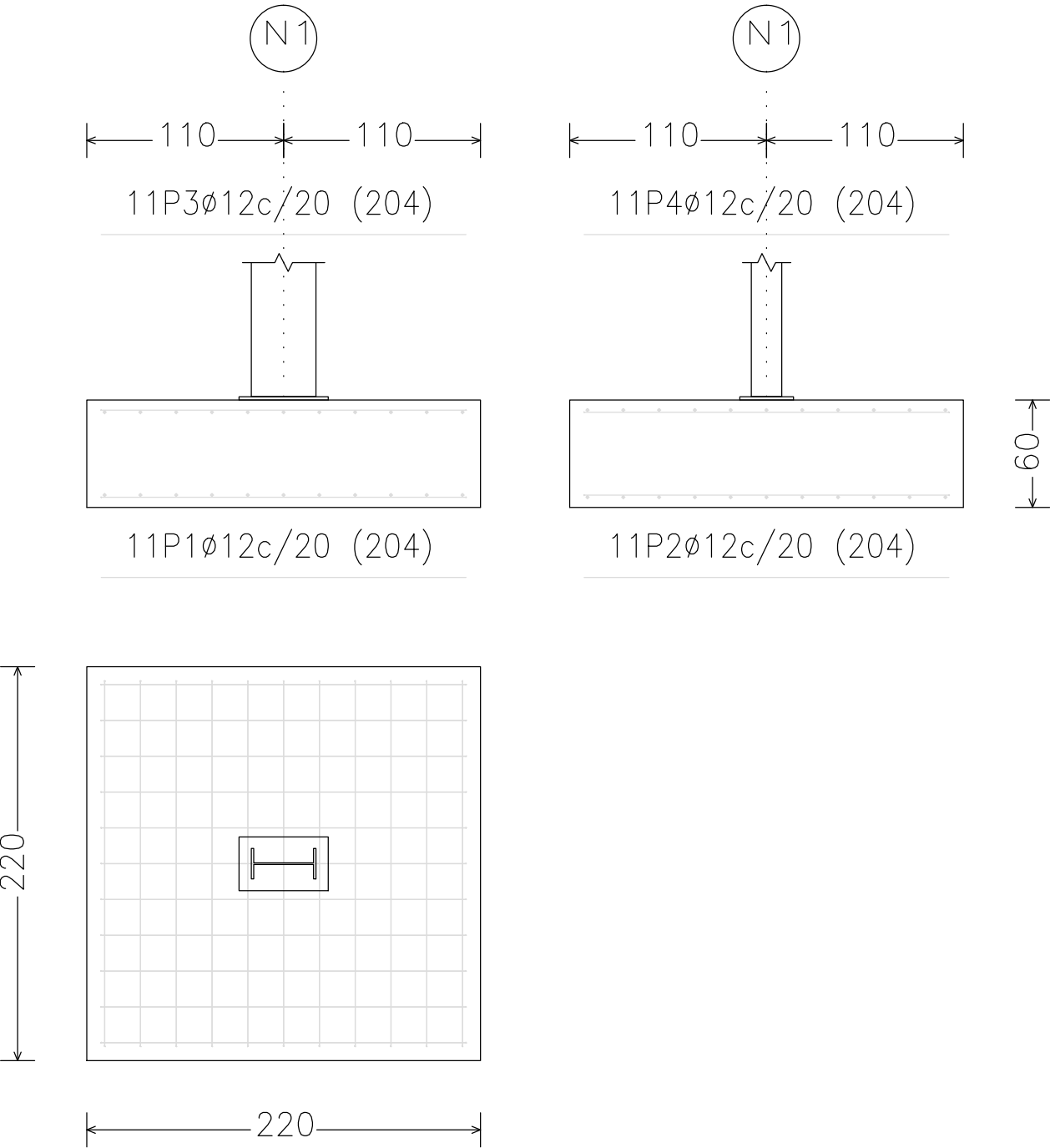




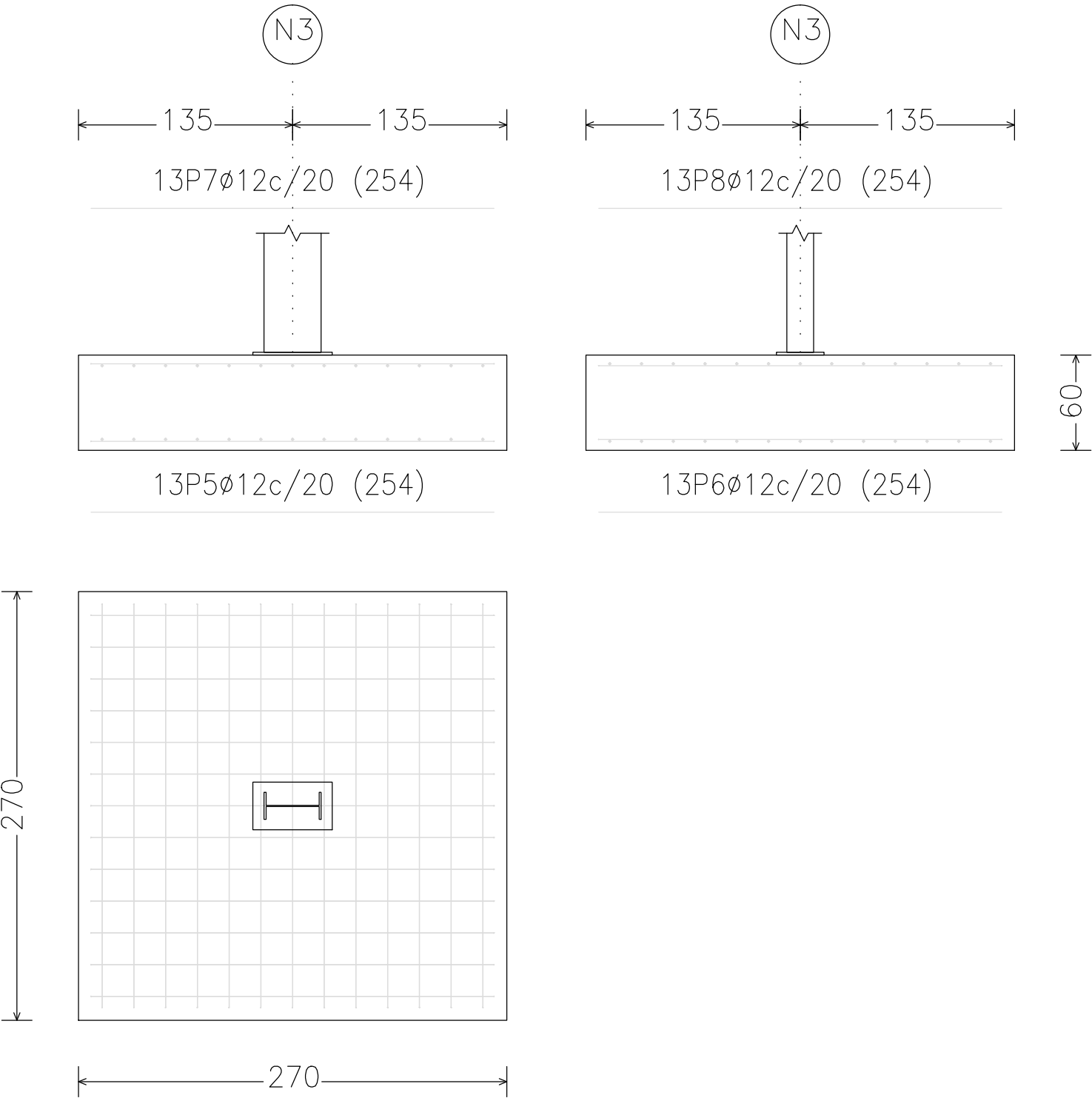




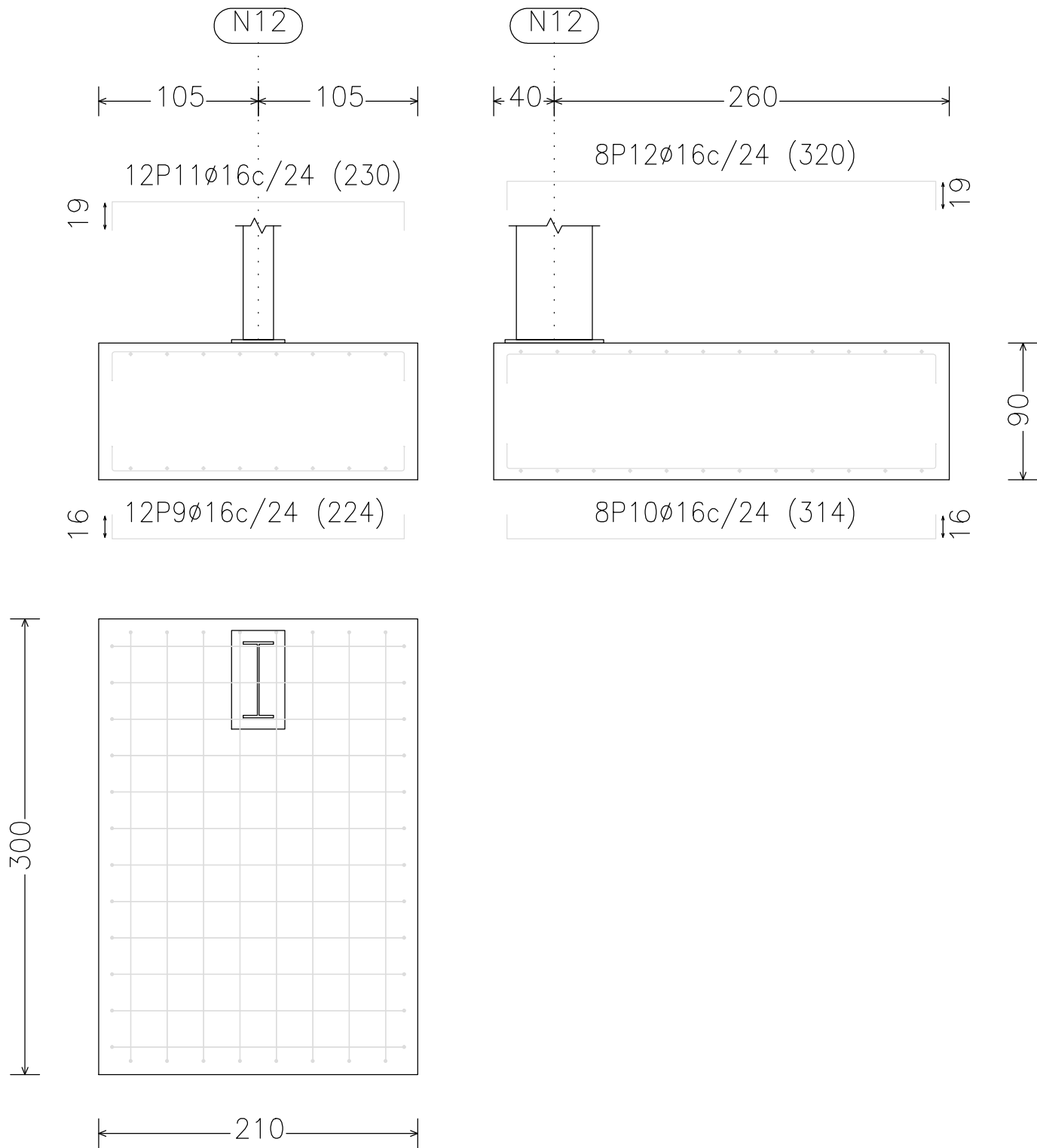
N1, N9, N133, N141, N144, N145, N146, N147,  
N148, N149, N150, N151, N152, N153, N154, N155,  
N156, N157, N158, N159, N172 y N173



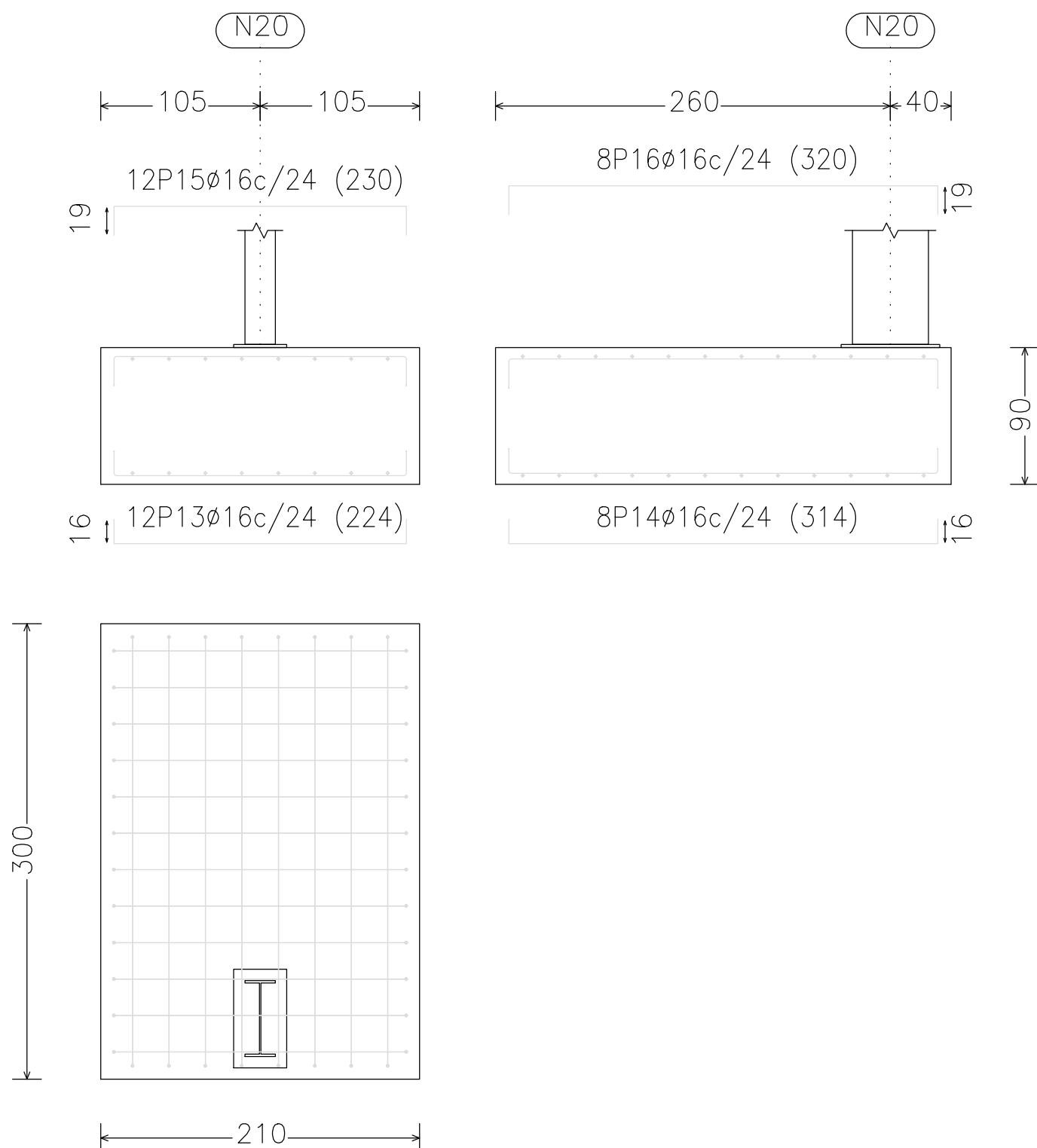
N3, N6, N14, N17, N124, N127, N135 y N138



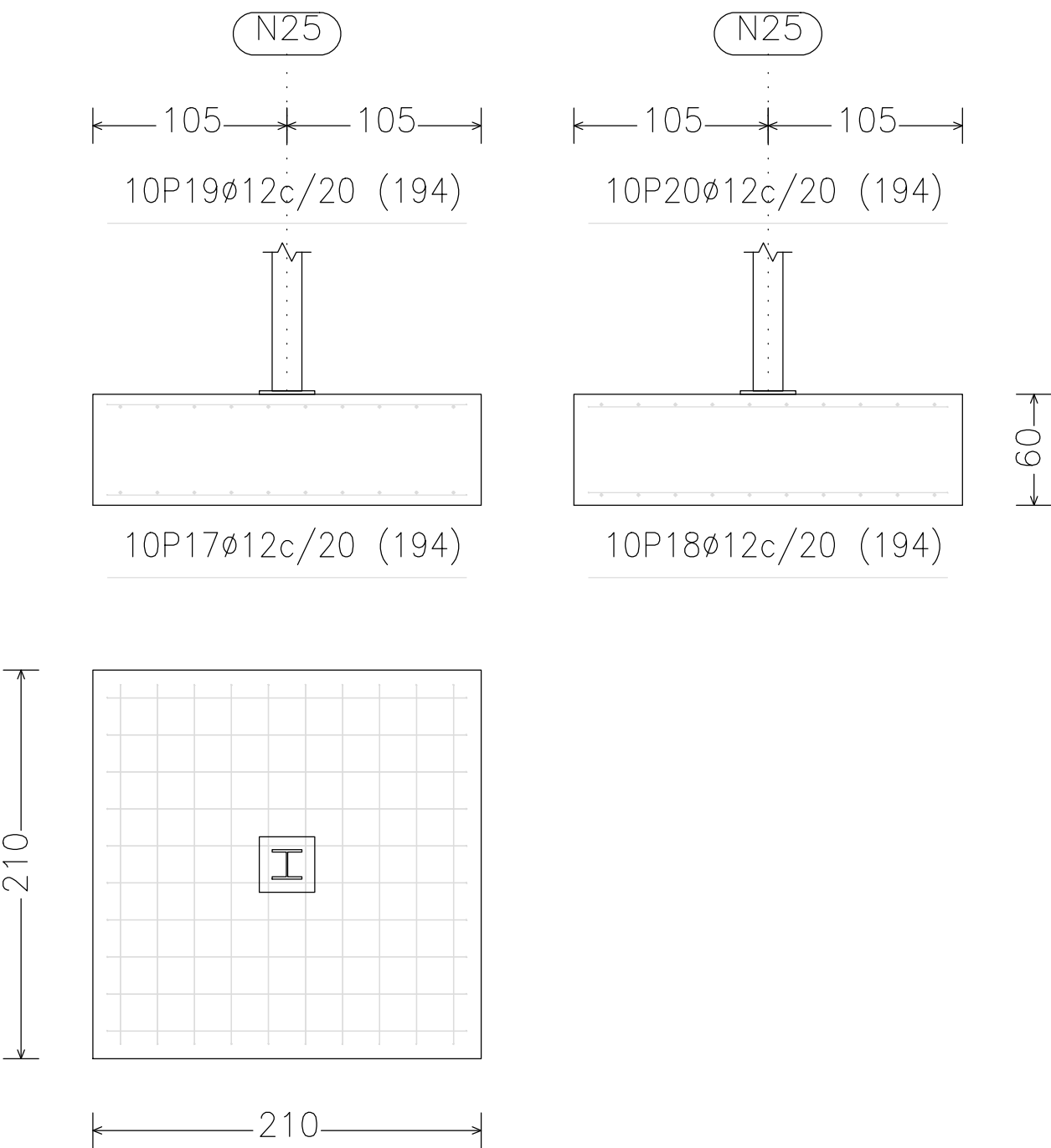
N12, N23, N34, N45, N56, N67, N78, N89, N100, N111 y N122



N20, N31, N42, N53, N64, N75, N86, N97, N108, N119 y N130

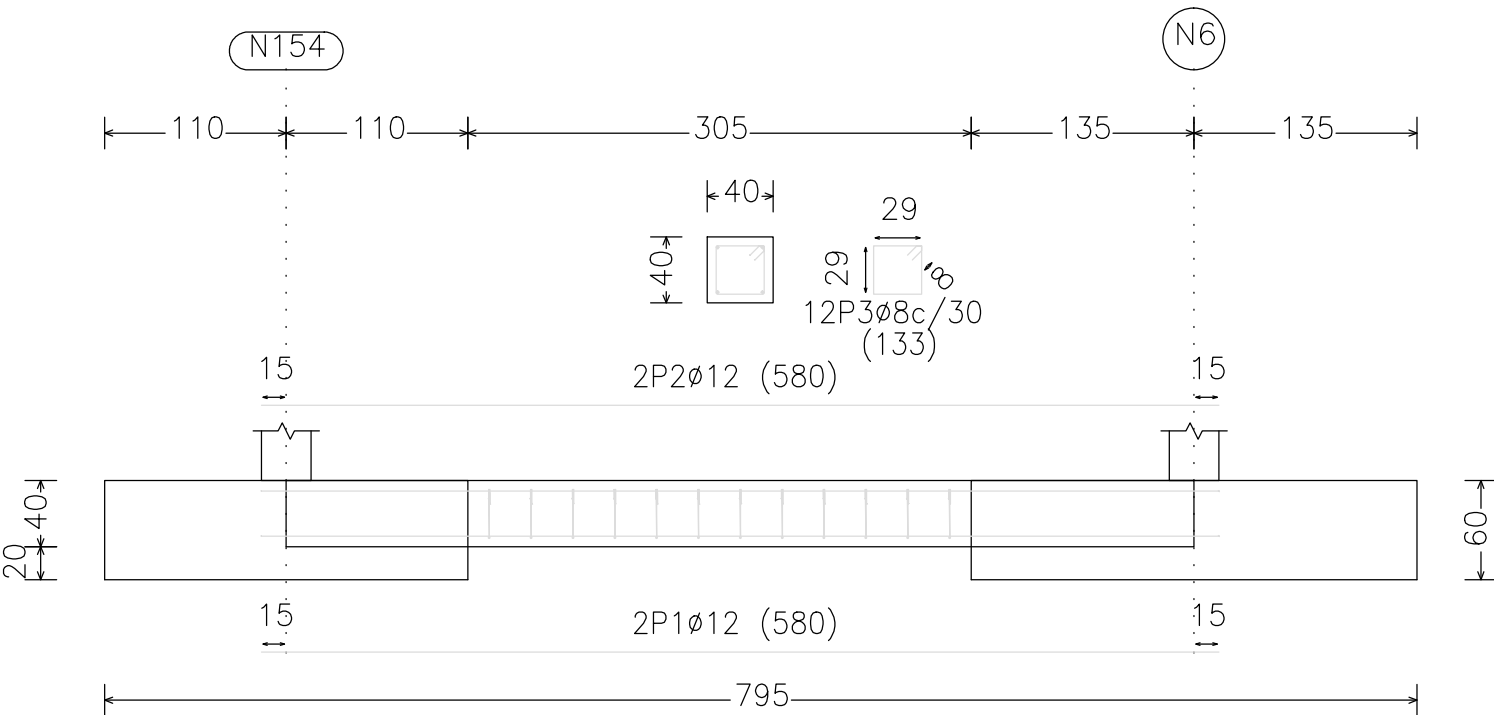


N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113 y N116



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N9=N133=N141=N144 N145=N146=N147=N148=N149 N150=N151=N152=N153=N154 N155=N156=N157=N158=N159 N172=N173	1	Ø12	11	204	2244	19.9
	2	Ø12	11	204	2244	19.9
	3	Ø12	11	204	2244	19.9
	4	Ø12	11	204	2244	19.9
	Total+10%: (x22):					87.6 1927.2
N3=N6=N14=N17=N124=N127 N135=N138	5	Ø12	13	254	3302	29.3
	6	Ø12	13	254	3302	29.3
	7	Ø12	13	254	3302	29.3
	8	Ø12	13	254	3302	29.3
	Total+10%: (x8):					128.9 1031.2
N12=N23=N34=N45=N56=N67 N78=N89=N100=N111=N122	9	Ø16	12	224	2688	42.4
	10	Ø16	8	314	2512	39.6
	11	Ø16	12	230	2760	43.6
	12	Ø16	8	320	2560	40.4
	Total+10%: (x11):					182.6 2008.6
N20=N31=N42=N53=N64=N75 N86=N97=N108=N119=N130	13	Ø16	12	224	2688	42.4
	14	Ø16	8	314	2512	39.6
	15	Ø16	12	230	2760	43.6
	16	Ø16	8	320	2560	40.4
	Total+10%: (x11):					182.6 2008.6
N25=N28=N36=N39=N47=N50 N58=N61=N69=N72=N80=N83 N91=N94=N102=N105=N113 N116	17	Ø12	10	194	1940	17.2
	18	Ø12	10	194	1940	17.2
	19	Ø12	10	194	1940	17.2
	20	Ø12	10	194	1940	17.2
	Total+10%: (x18):					75.7 1362.6
					Ø12:	4321.0
					Ø16:	4017.2
					Total:	8338.2

C.1 [N154-N6], C.1 [N67-N56], C.1 [N80-N69], C.1 [N61-N50], C.1 [N53-N42],  
C.1 [N108-N97], C.1 [N12-N1], C.1 [N172-N150], C.1 [N148-N3], C.1 [N83-N72],  
C.1 [N133-N122], C.1 [N14-N3], C.1 [N147-N145], C.1 [N157-N155],  
C.1 [N156-N154], C.1 [N135-N124], C.1 [N105-N94], C.1 [N17-N6],  
C.1 [N158-N9], C.1 [N47-N36], C.1 [N152-N6], C.1 [N102-N91], C.1 [N113-N102],  
C.1 [N64-N53], C.1 [N20-N9], C.1 [N173-N153], C.1 [N45-N34], C.1 [N151-N135],  
C.1 [N100-N89], C.1 [N72-N61], C.1 [N42-N31], C.1 [N173-N151], C.1 [N23-N12],  
C.1 [N141-N130], C.1 [N148-N146], C.1 [N119-N108], C.1 [N146-N144],  
C.1 [N116-N105], C.1 [N39-N28], C.1 [N78-N67], C.1 [N86-N75], C.1 [N25-N14],  
C.1 [N36-N25], C.1 [N89-N78], C.1 [N159-N157], C.1 [N34-N23],  
C.1 [N149-N147], C.1 [N145-N133], C.1 [N155-N138], C.1 [N149-N135],  
C.1 [N159-N141], C.1 [N28-N17], C.1 [N138-N127], C.1 [N144-N1],  
C.1 [N94-N83], C.1 [N58-N47], C.1 [N153-N138], C.1 [N158-N156],  
C.1 [N172-N152], C.1 [N124-N113], C.1 [N97-N86], C.1 [N111-N100],  
C.1 [N31-N20], C.1 [N50-N39], C.1 [N130-N119], C.1 [N122-N111],  
C.1 [N150-N3], C.1 [N127-N116], C.1 [N91-N80], C.1 [N69-N58], C.1 [N75-N64] y  
C.1 [N56-N45]



CUADRO DE VIGAS DE ATADO

←40→

40

40

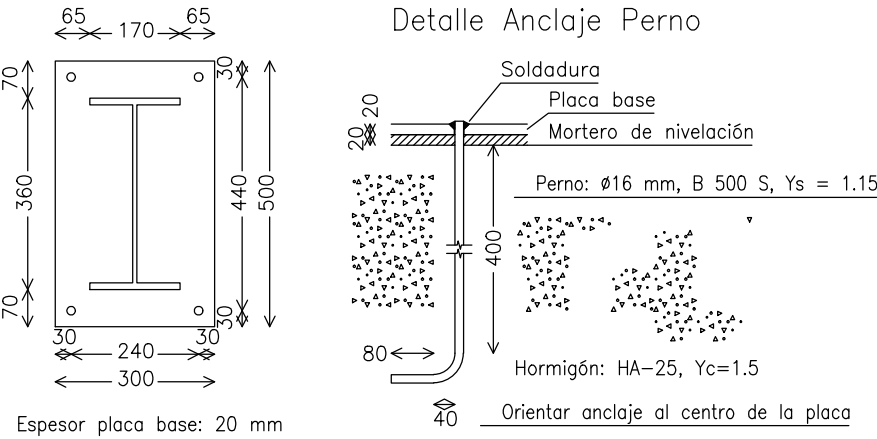
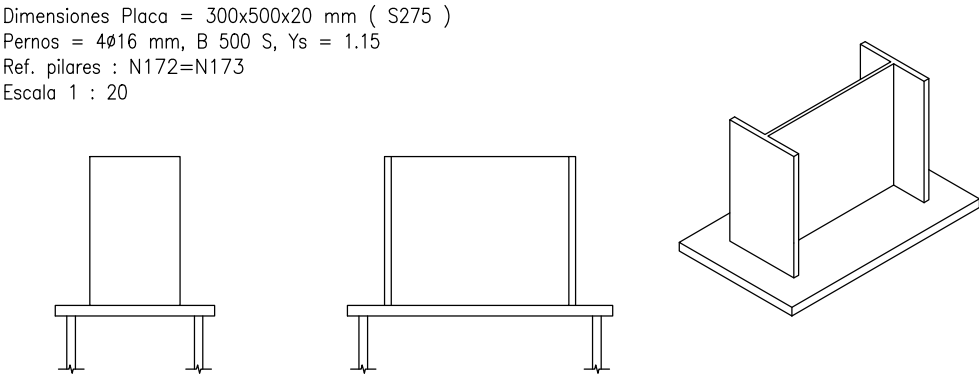
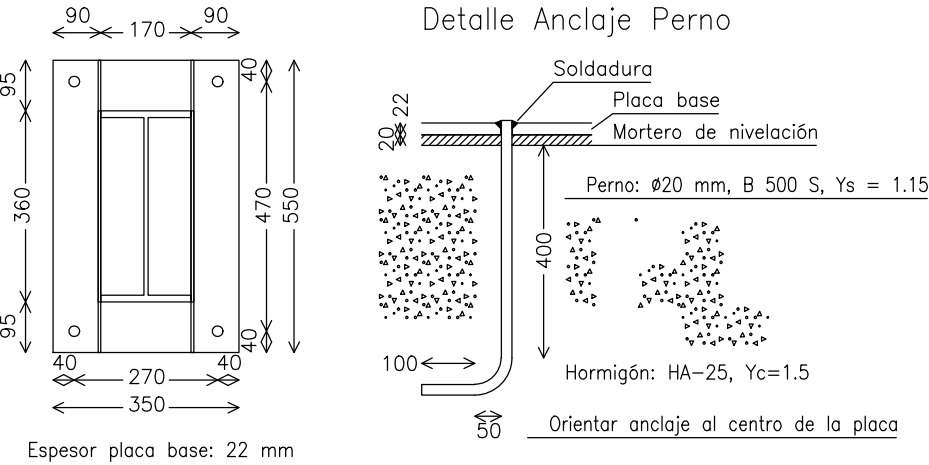
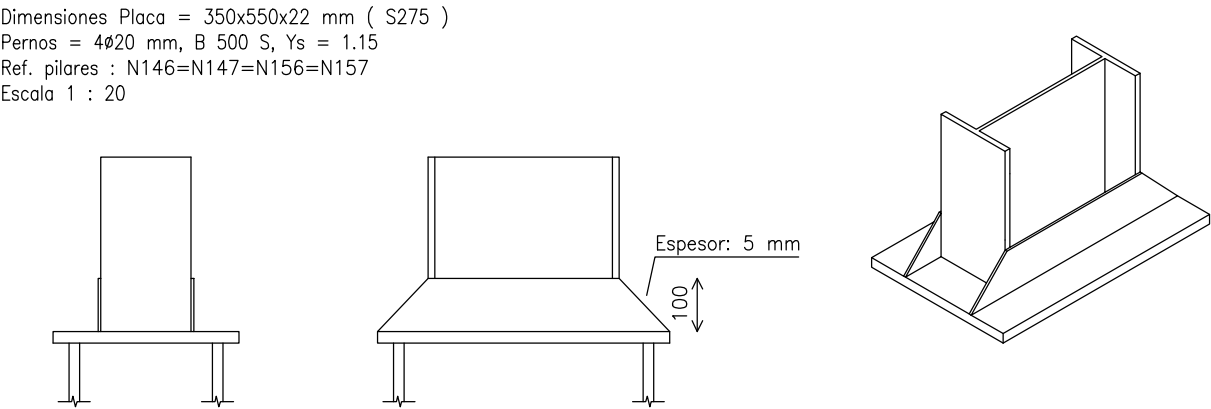
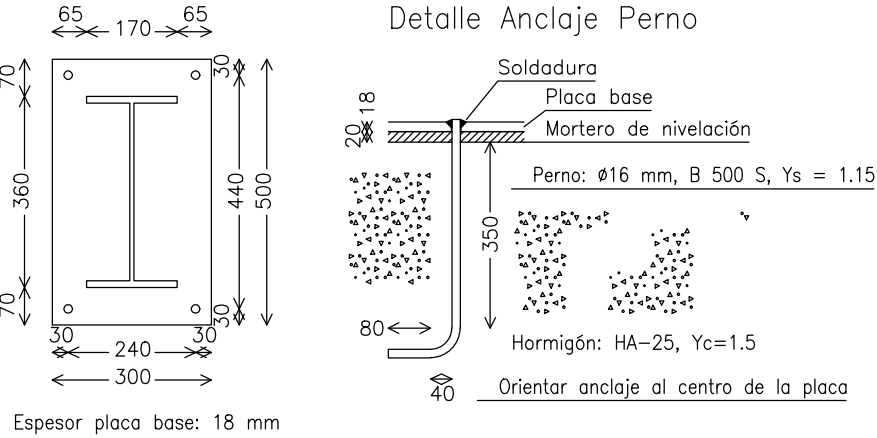
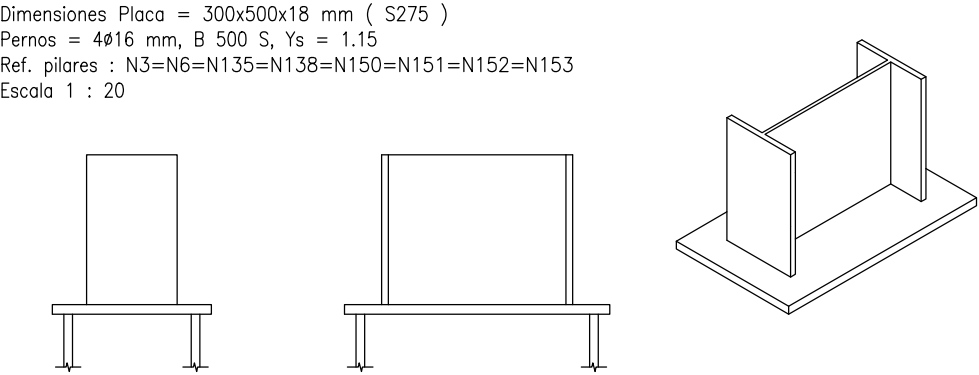
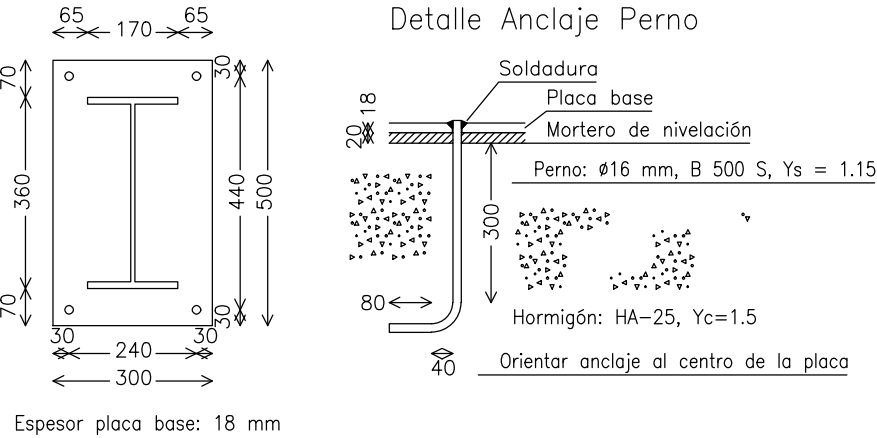
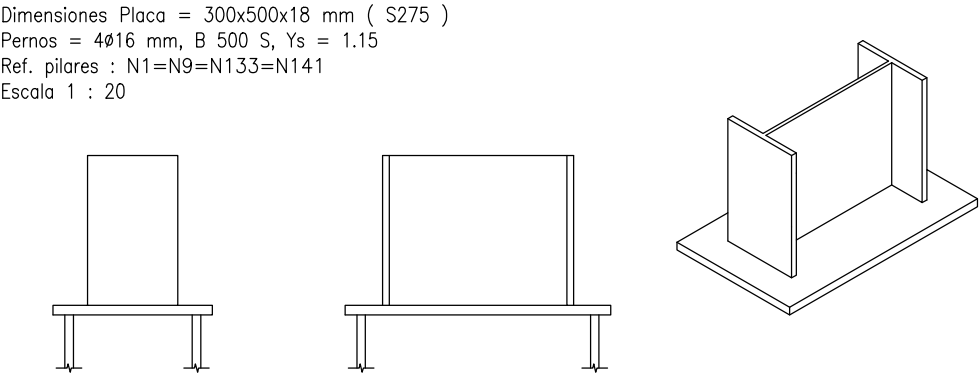
C.1

Arm. sup.: 2 Ø12

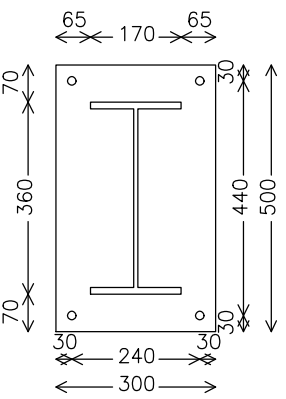
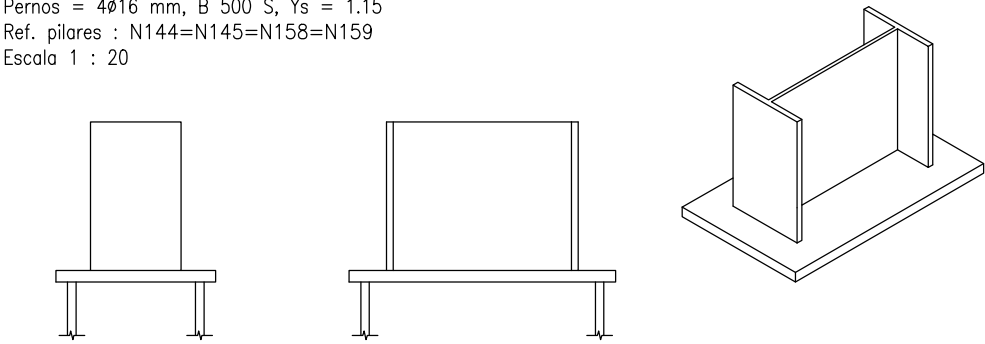
Arm. inf.: 2 Ø12

Estribos: 1xØ8c/30

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [N154-N6]=C.1 [N67-N56]	1	Ø12	2	580	1160	10.3
C.1 [N80-N69]=C.1 [N61-N50]	2	Ø12	2	580	1160	10.3
C.1 [N53-N42]=C.1 [N108-N97]	3	Ø8	12	133	1596	6.3
C.1 [N12-N1]=C.1 [N172-N150]						
C.1 [N148-N3]=C.1 [N83-N72]						
C.1 [N133-N122]=C.1 [N14-N3]						
C.1 [N147-N145]						
C.1 [N157-N155]						
C.1 [N156-N154]						
C.1 [N135-N124]						
C.1 [N105-N94]=C.1 [N17-N6]						
C.1 [N158-N9]=C.1 [N47-N36]						
C.1 [N152-N6]=C.1 [N102-N91]						
C.1 [N113-N102]=C.1 [N64-N53]						
C.1 [N20-N9]=C.1 [N173-N153]						
C.1 [N45-N34]=C.1 [N151-N135]						
C.1 [N100-N89]=C.1 [N72-N61]						
C.1 [N42-N31]=C.1 [N173-N151]						
C.1 [N23-N12]=C.1 [N141-N130]						
C.1 [N148-N146]						
C.1 [N119-N108]						
C.1 [N146-N144]						
C.1 [N116-N105]=C.1 [N39-N28]						
C.1 [N78-N67]=C.1 [N86-N75]						
C.1 [N25-N14]=C.1 [N36-N25]						
C.1 [N89-N78]=C.1 [N159-N157]						
C.1 [N34-N23]=C.1 [N149-N147]						
C.1 [N145-N133]						
C.1 [N155-N138]						
C.1 [N149-N135]						
C.1 [N159-N141]=C.1 [N28-N17]						
C.1 [N138-N127]=C.1 [N144-N1]						
C.1 [N94-N83]=C.1 [N58-N47]						
C.1 [N153-N138]						
C.1 [N158-N156]						
C.1 [N172-N152]						
C.1 [N124-N113]=C.1 [N97-N86]						
C.1 [N111-N100]=C.1 [N31-N20]						
C.1 [N50-N39]=C.1 [N130-N119]						
C.1 [N122-N111]=C.1 [N150-N3]						
C.1 [N127-N116]=C.1 [N91-N80]						
C.1 [N69-N58]=C.1 [N75-N64]						
C.1 [N56-N45]						
Total+10%: (x72):						29.6 2131.2
Ø8:						496.8
Ø12:						1634.4
Total:						2131.2

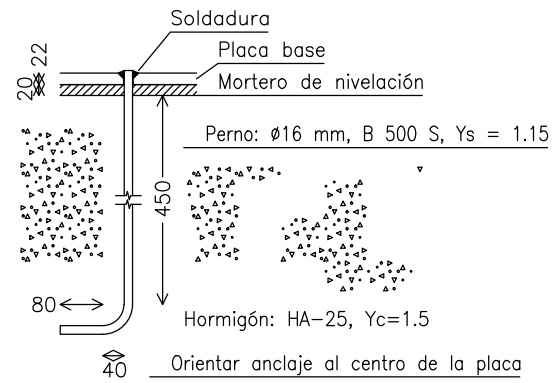


Dimensiones Placa = 300x500x22 mm ( S275 )  
Pernos = 4Ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15  
Ref. pilares : N144=N145=N158=N159  
Escala 1 : 20

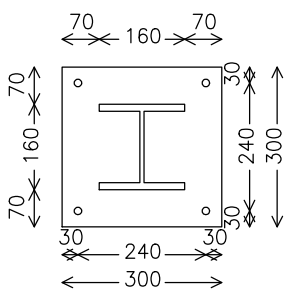
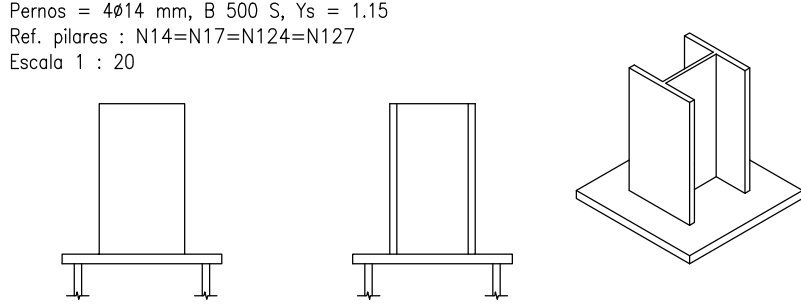


Espesor placa base: 22 mm

Detalle Anclaje Perno

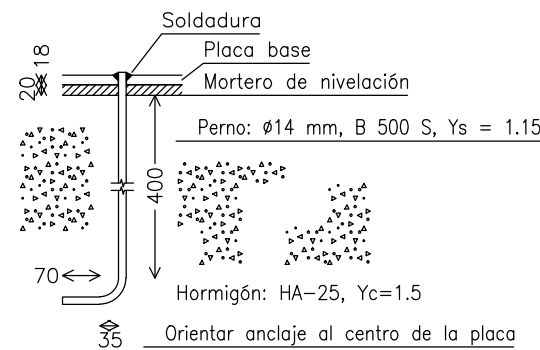


Dimensiones Placa = 300x300x18 mm ( S275 )  
Pernos = 4Ø14 mm, B 500 S, Ys = 1.15  
Ref. pilares : N14=N17=N124=N127  
Escala 1 : 20

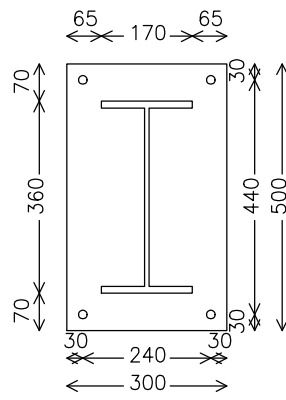
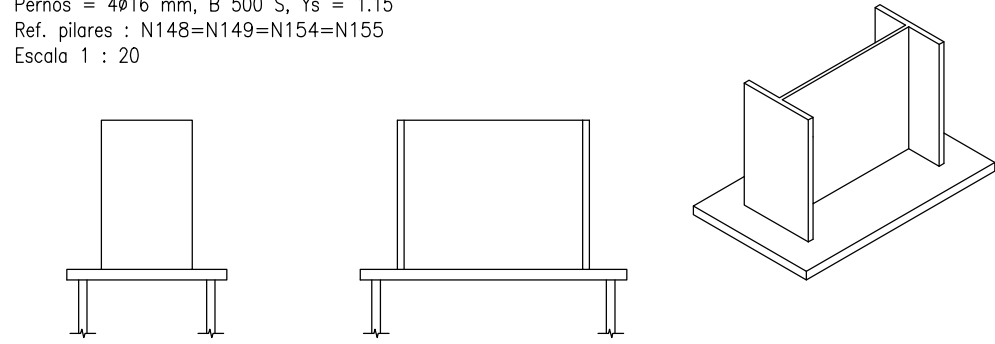


Espesor placa base: 18 mm

Detalle Anclaje Perno

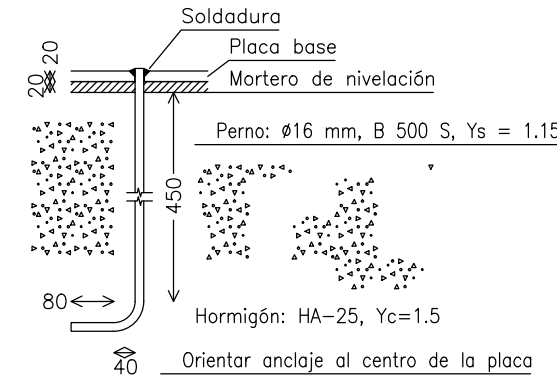


Dimensiones Placa = 300x500x20 mm ( S275 )  
Pernos = 4Ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15  
Ref. pilares : N148=N149=N154=N155  
Escala 1 : 20

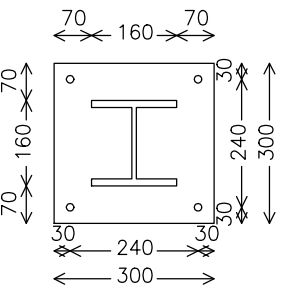
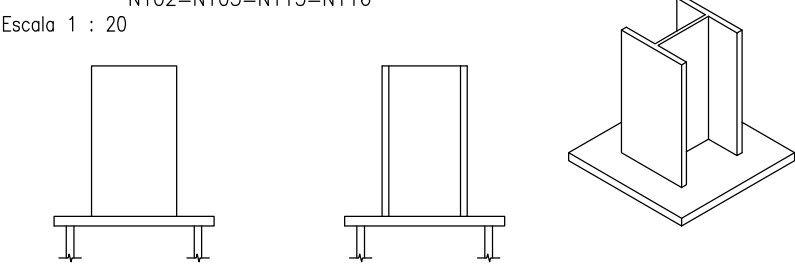


Espesor placa base: 20 mm

Detalle Anclaje Perno

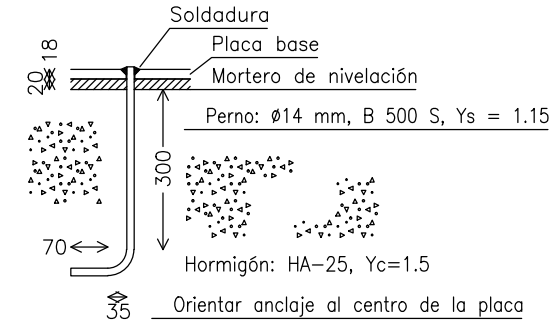


Dimensiones Placa = 300x300x18 mm ( S275 )  
Pernos = 4Ø14 mm, B 500 S, Ys = 1.15  
Ref. pilares : N25=N28=N36=N39=N47=N50=N58=N61=N69=N72=N80=N83=N91=N94  
N102=N105=N113=N116  
Escala 1 : 20

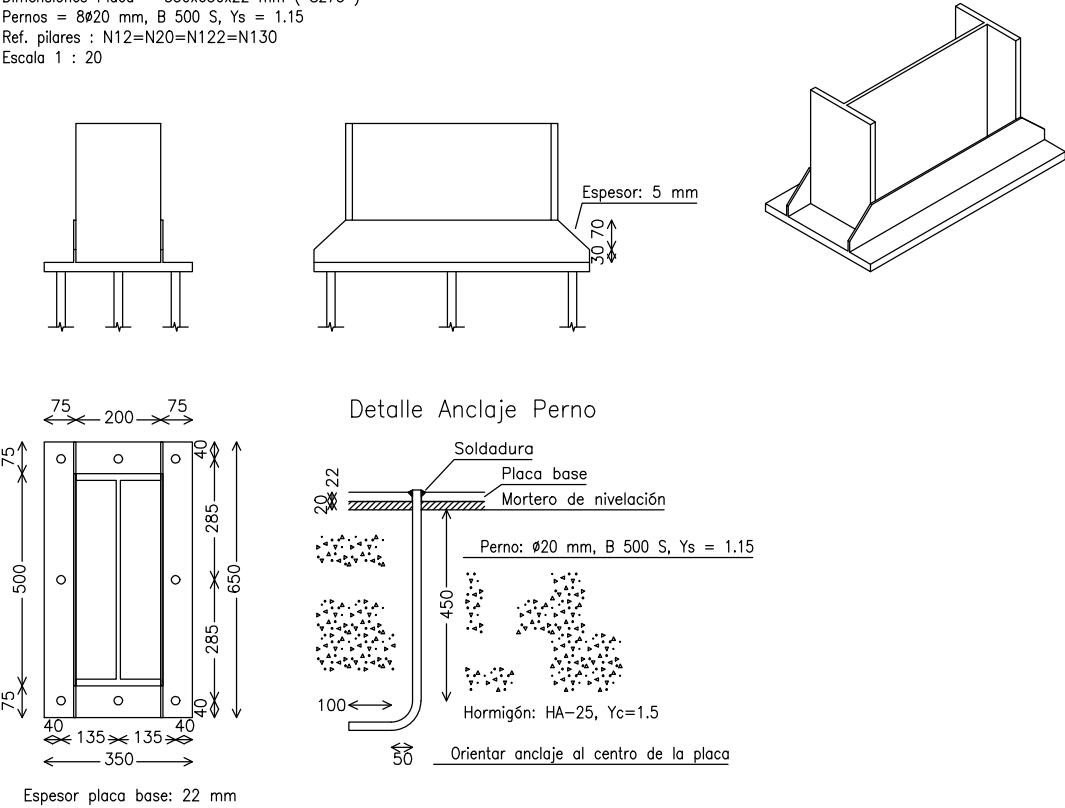


Espesor placa base: 18 mm

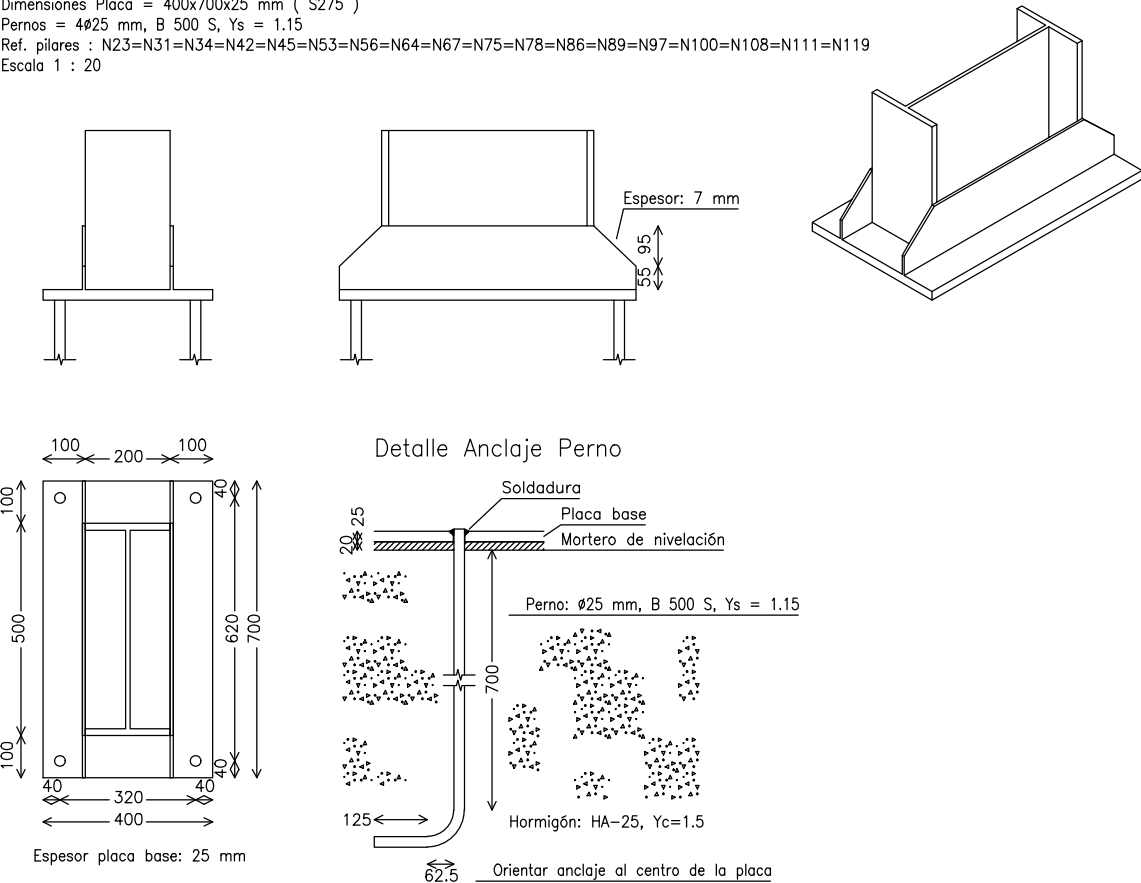
Detalle Anclaje Perno



Dimensiones Placa = 350x650x22 mm ( S275 )  
Pernos = 8Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15  
Ref. pilares : N12=N20=N122=N130  
Escala 1 : 20

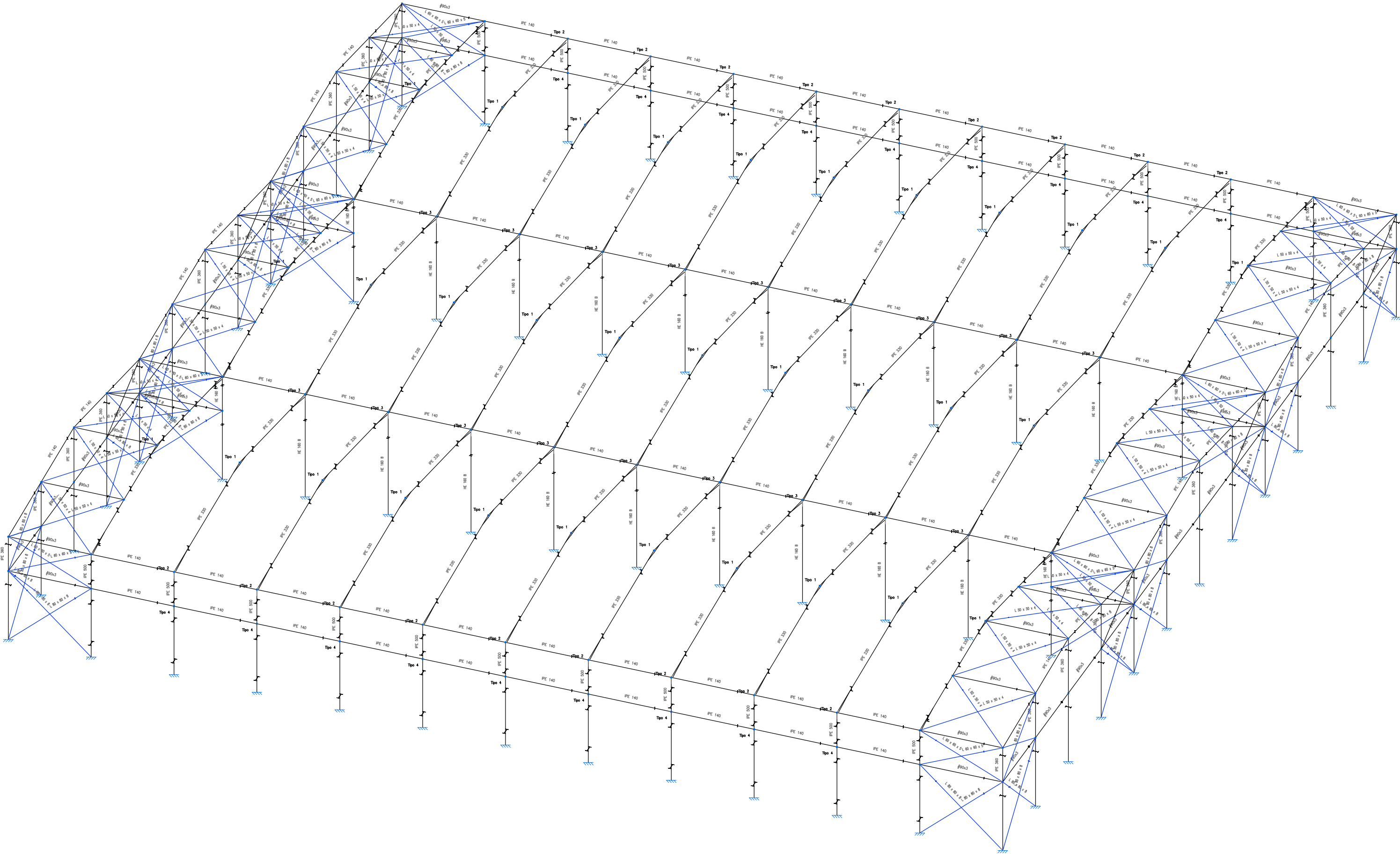


Dimensiones Placa = 400x700x25 mm ( S275 )  
Pernos = 4Ø25 mm, B 500 S, Ys = 1.15  
Ref. pilares : N23=N31=N34=N42=N45=N53=N56=N64=N67=N75=N78=N86=N89=N97=N100=N108=N111=N119  
Escala 1 : 20

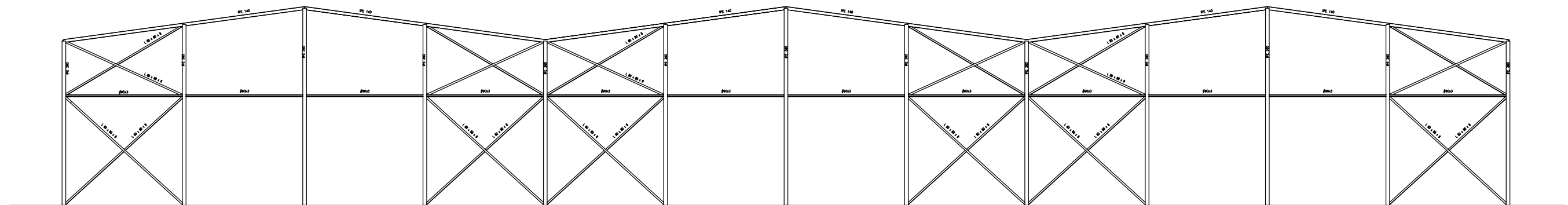


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N9, N133 y N141	4Ø16 mm L=30 cm	300x500x18 (mm)
N3, N6, N135, N138, N150, N151, N152 y N153	4Ø16 mm L=35 cm	300x500x18 (mm)
N12, N20, N122 y N130	8Ø20 mm L=45 cm	350x650x22 (mm)
N14, N17, N124 y N127	4Ø14 mm L=40 cm	300x300x18 (mm)
N23, N31, N34, N42, N45, N53, N56, N64, N67, N75, N78, N86, N89, N97, N100, N108, N111 y N119	4Ø25 mm L=70 cm	400x700x25 (mm)
N25, N28, N36, N39, N47, N50, N58, N61, N69, N72, N80, N83, N91, N94, N102, N105, N113 y N116	4Ø14 mm L=30 cm	300x300x18 (mm)
N144, N145, N158 y N159	4Ø16 mm L=45 cm	300x500x22 (mm)
N146, N147, N156 y N157	4Ø20 mm L=40 cm	350x550x22 (mm)
N148, N149, N154 y N155	4Ø16 mm L=45 cm	300x500x20 (mm)
N172 y N173	4Ø16 mm L=40 cm	300x500x20 (mm)

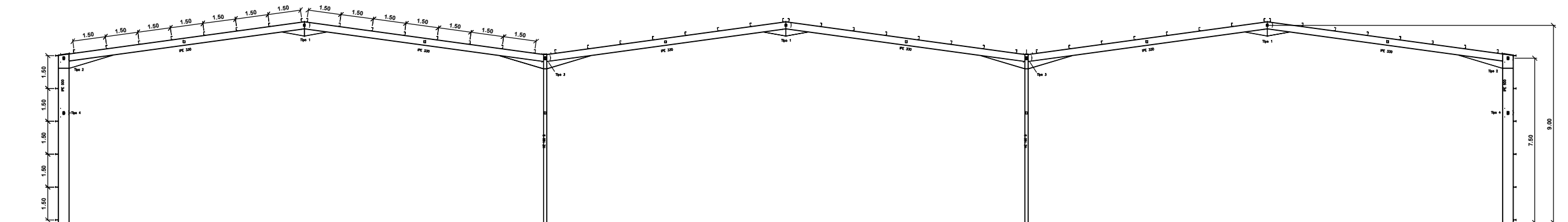






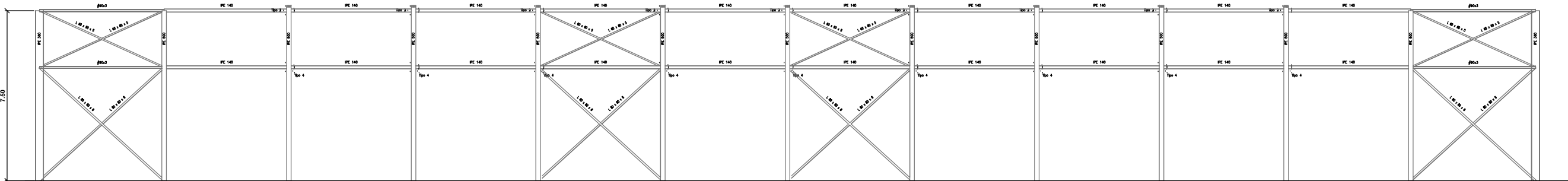


PORTICO DE FACHADA

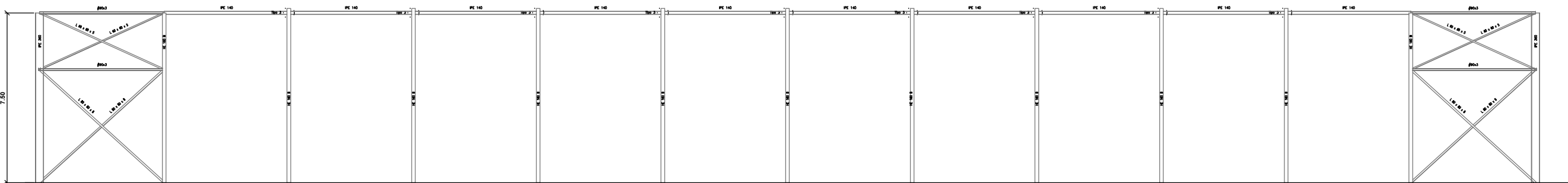


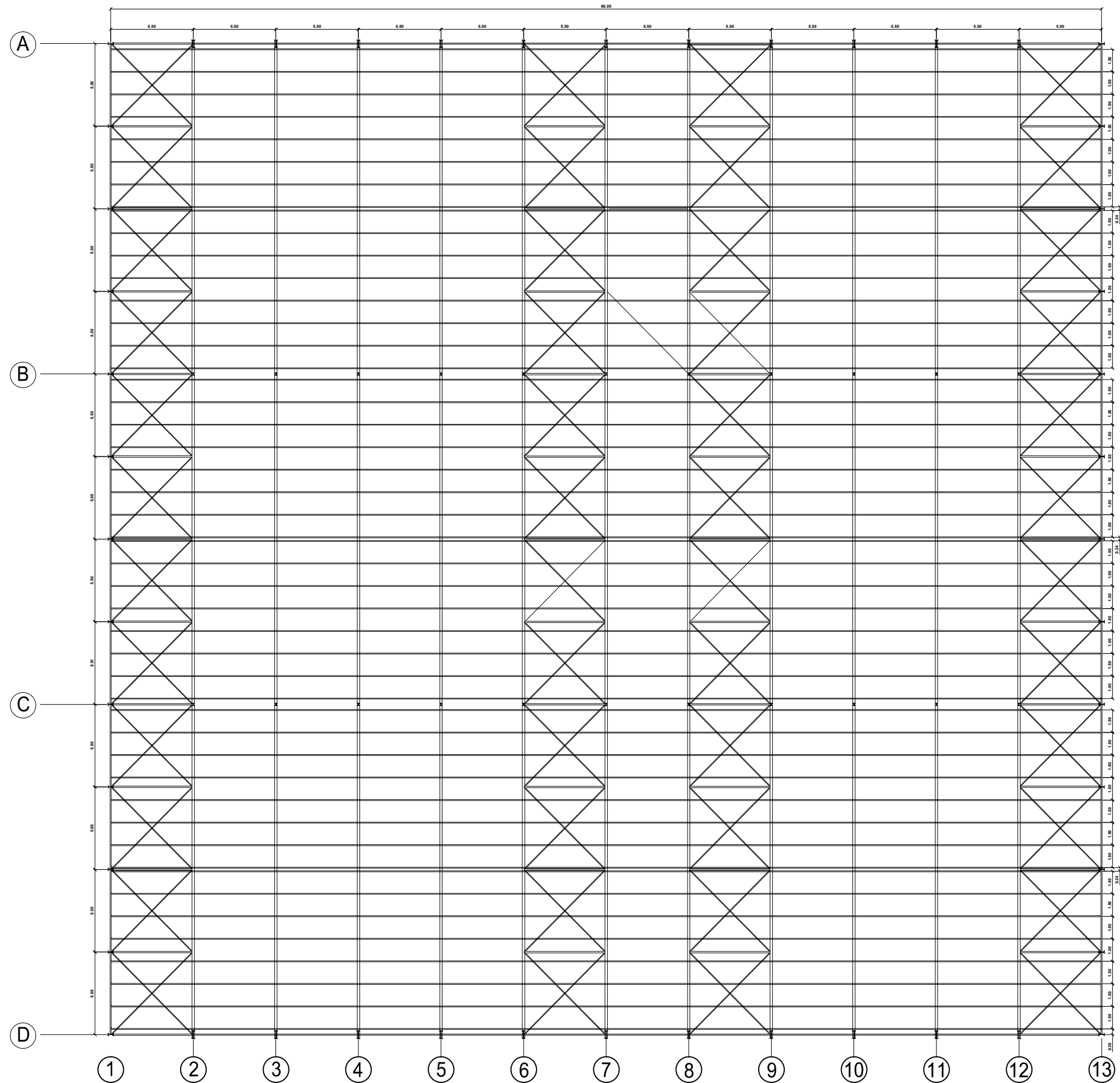
PORTICO INTERIOR

# FACHADAS LATERALES



# SECCIONES B Y C





PROYECTO:

Cálculo estructural para empresa logística en el Polígono Industrial Fuente del Jarro en Paterna

SITUACIÓN:

Polígono Industrial Fuente del Jarro, Parcela 11a , Paterna

AUTOR:

Juan Vicente  
Samarín García

FECHA:

Julio 2015

ESCALA:

1: XXX

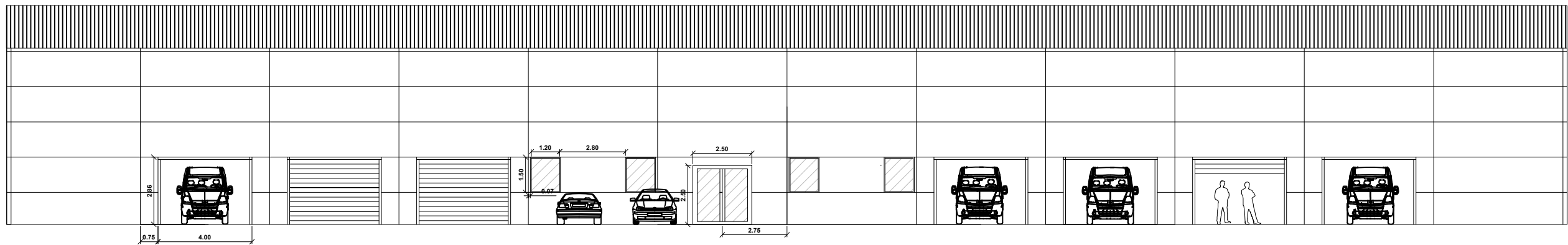
PLANO:

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

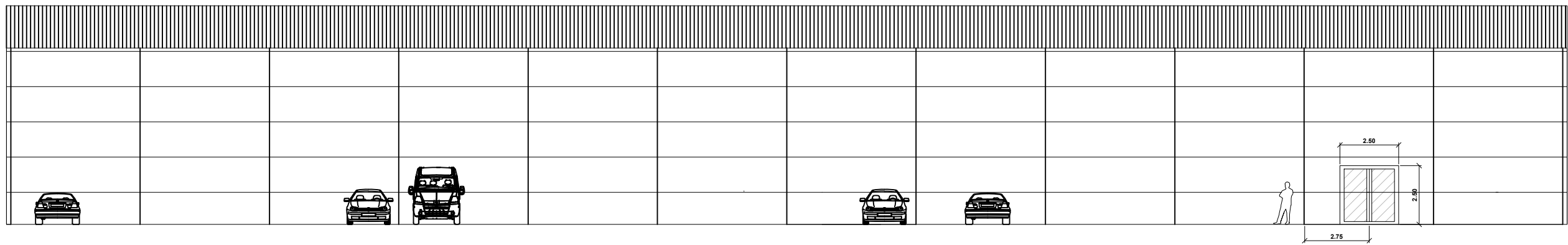
PLANO NÚMERO:

17

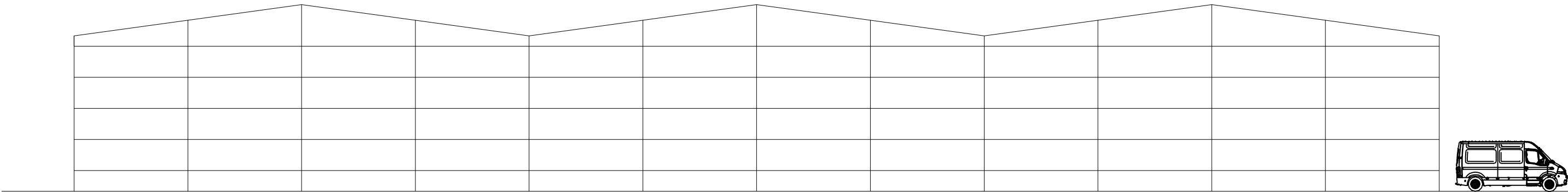
# FACHADA FRONTAL



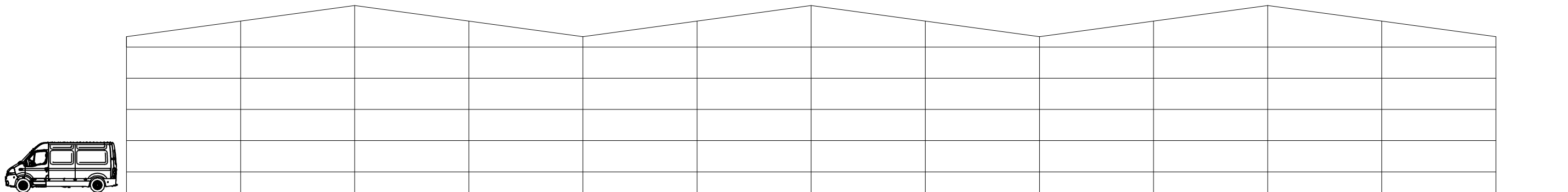
# FACHADA TRASERA

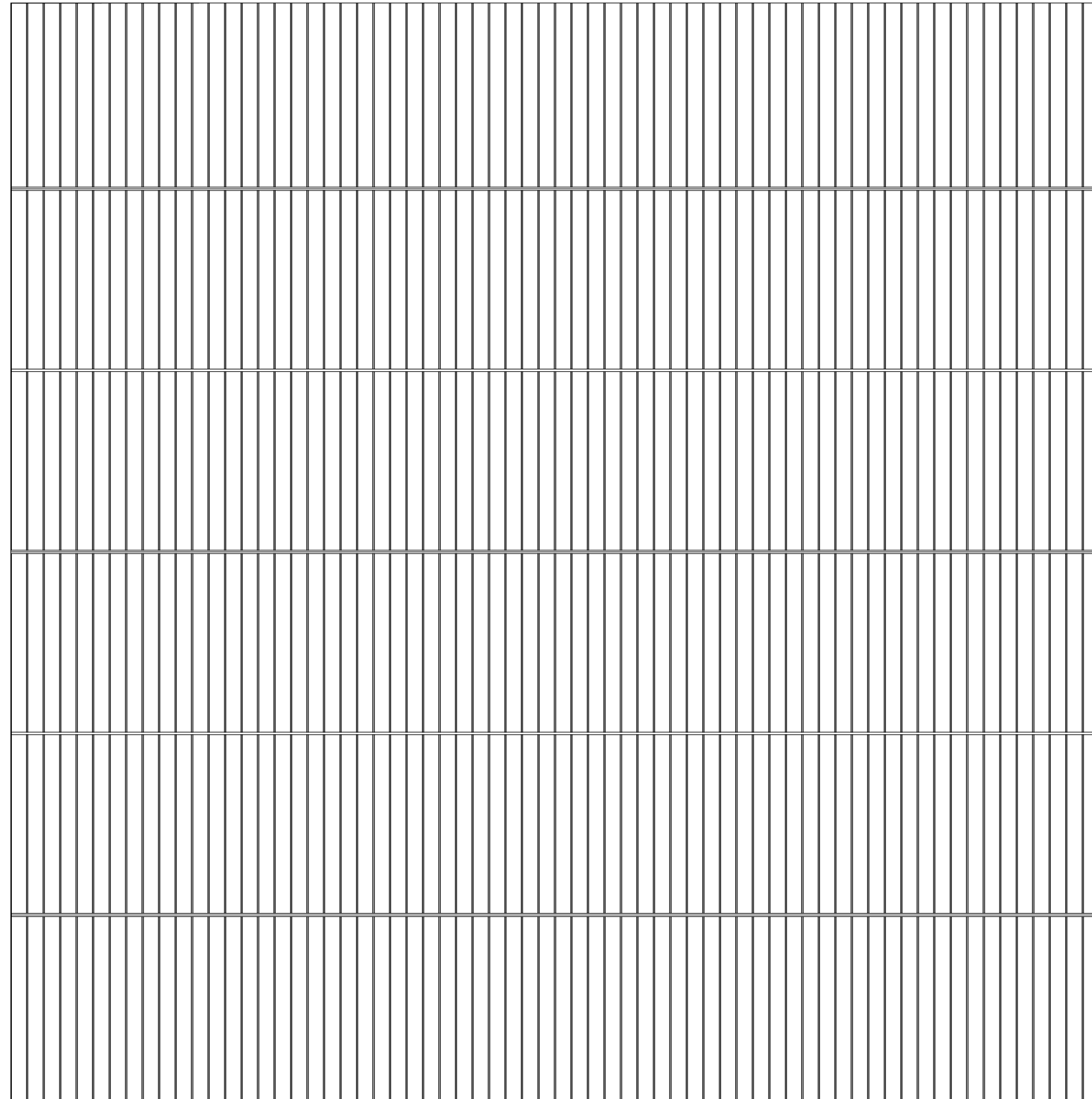


# FACHADA ESTE



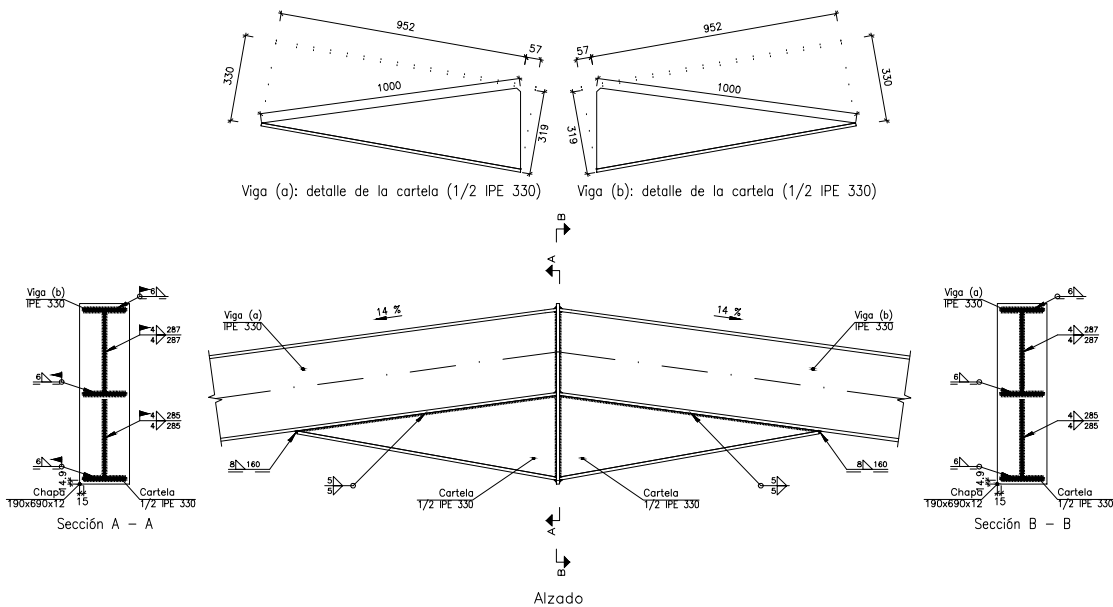
# FACHADA OESTE



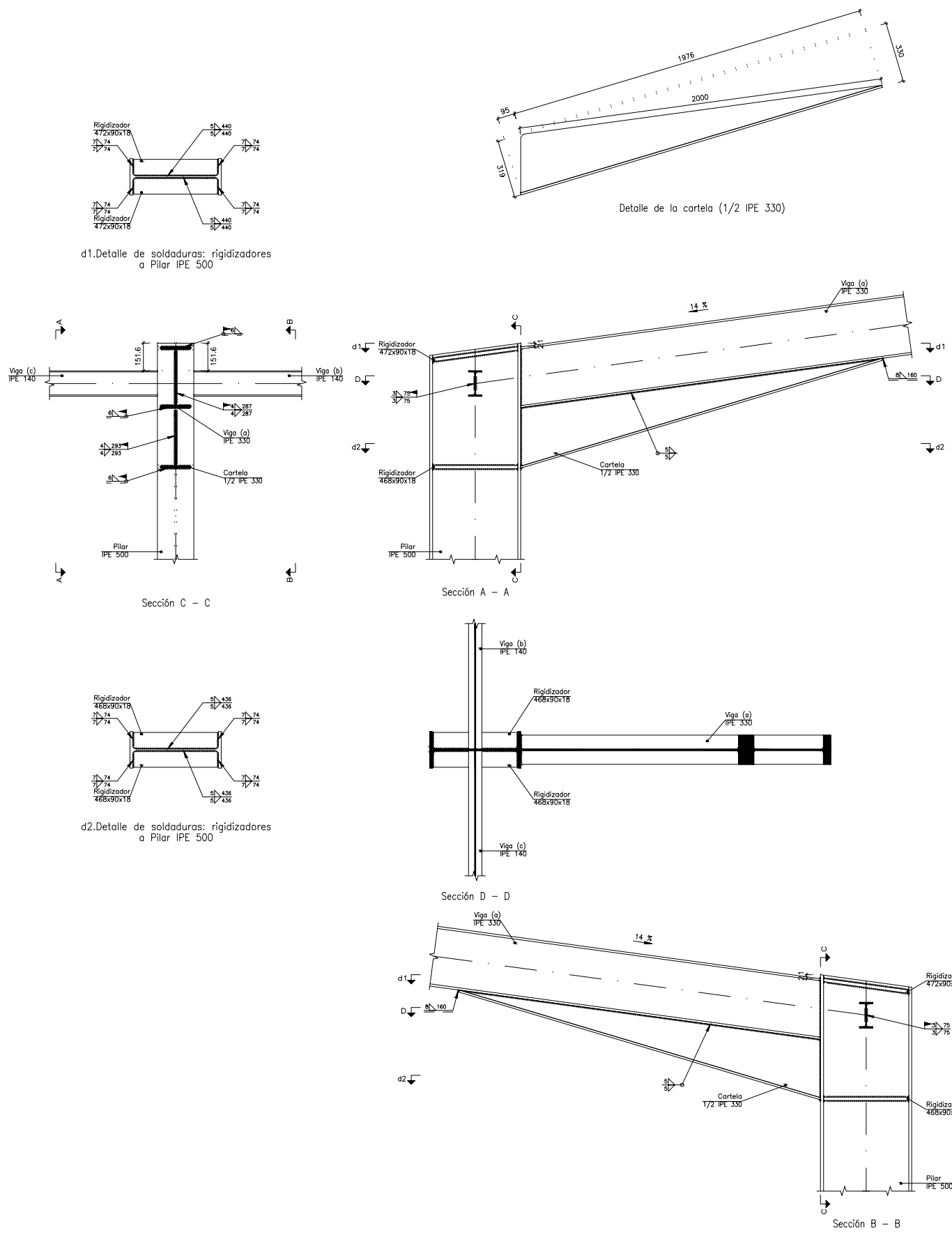


Relación de uniones		
Tipo	Cantidad	Nudos
1	32	N16, N19, N22, N27, N30, N33, N38, N41, N44, N49, N52, N55, N60, N63, N66, N71, N74, N77, N82, N85, N88, N93, N96, N99, N104, N107, N110, N115, N118, N121, N126 y N132
2	18	N24, N32, N35, N43, N46, N54, N57, N65, N68, N76, N79, N87, N90, N98, N101, N109, N112 y N120
3	18	N26, N29, N37, N40, N48, N51, N59, N62, N70, N73, N81, N84, N92, N95, N103, N106, N114 y N117
4	18	N202, N203, N204, N205, N206, N207, N208, N209, N210, N211, N212, N213, N214, N215, N216, N217, N218 y N219

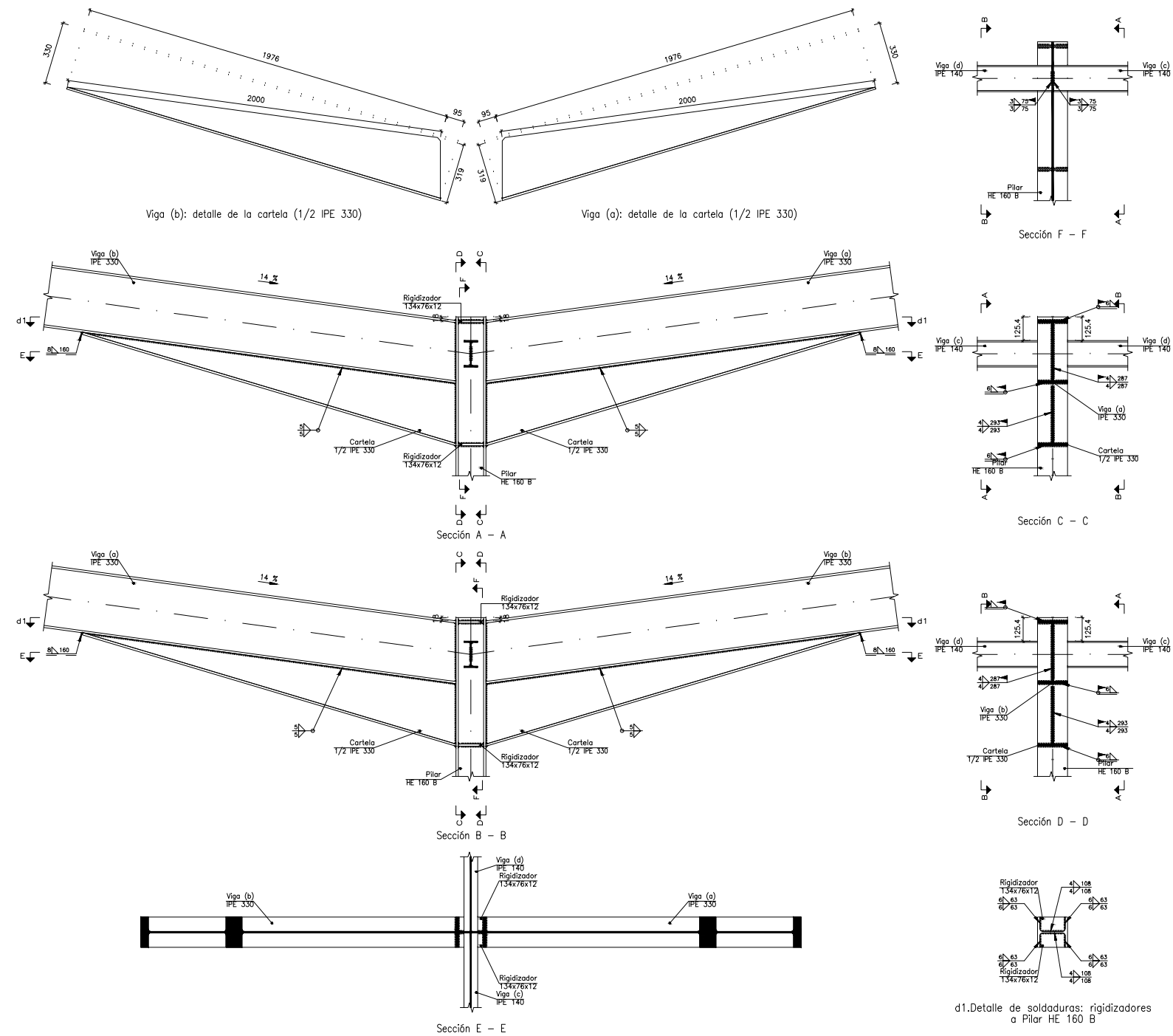
Tipo 1



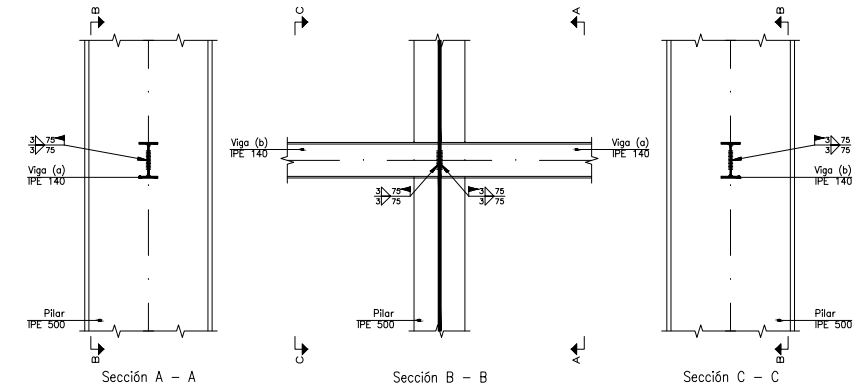
Tipo 2



### Tipo 3



### Tipo 4

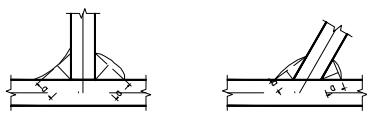




REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

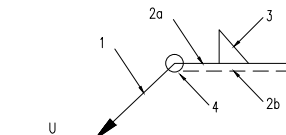
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.

8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:

1: línea de la flecha

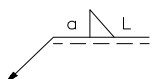
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

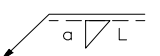
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

U: Unión

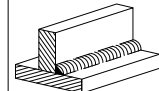

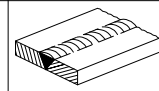

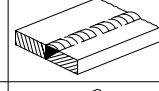

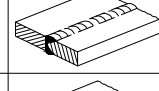

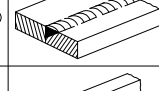

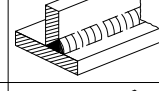

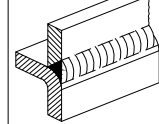



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

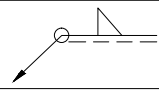
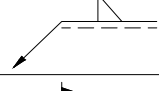



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

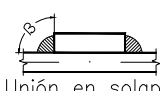
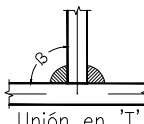
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $b > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $b < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'      Unión en solape

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:


Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.


Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	52147
			5	403556
			6	48169
			7	21312
			8	18880
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	16200
			4	99232
			6	80727

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	72	134x76x12	69.07
		36	468x90x18	214.26
		36	472x90x18	216.24
	Chapas	32	190x690x12	395.19
	Total			894.75

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR ENGINYERS  
INDUSTRIALS VALÈNCIA

PROYECTO:  
Cálculo estructural para empresa logística en el Polígono Industrial Fuente del Jarro en Paterna

SITUACIÓN:  
Polígono Industrial Fuente del Jarro, Parcela 11a , Paterna

AUTOR:  
Juan Vicente  
Samarín García

FECHA:  
Julio 2015

ESCALA:  
S/E

PLANO:

DETALLES CONSTRUCTIVO III

PLANO NÚMERO:

23